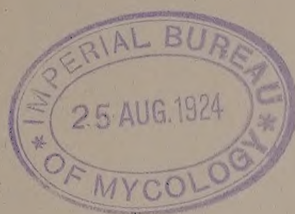


RIVISTA

DI

PATOLOGIA VEGETALE

SOTTO LA DIREZIONE DEI PROFESSORI

Dott. AUGUSTO NAPOLEONE BERLESE

Professore di Patologia vegetale
nella R. Scuola Superiore di Agricoltura in Milano

E

Dott. ANTONIO BERLESE

Professore di Zoologia generale ed Agraria nella R. Scuola Superiore
di Agricoltura in Portici

VOL. IX



PORTICI
PREMIATO STAB. TIP. VESUVIANO
1902

INDICE DEL VOLUME IX

SAGGIO

DI UNA

MONOGRAFIA DELLE PERONOSPORACEE

MEMORIA DI

AUGUSTO NAPOLEONE BERLESE

(Cont. vedi Vol. VII, N. 1-4, 1898)

Esposte la morfologia e la fisiologia delle Peronosporacee, riesce opportuna, a complemento del lavoro, la illustrazione di tutte le specie conosciute, con particolare riguardo a quelle che vuoi dal lato scientifico, vuoi da quello pratico, offrono speciale interesse.

Nelle ricerche che condussi per trattare adeguamente questa parte, ebbi soprattutto immenso giovamento dal chiaro Prof. P. A. Saccardo, che, come altrove ricordai, mise a mia disposizione il suo ricchissimo erbario micologico. Gli esemplari delle specie che nel presente lavoro figurano esaminate da me, e le quali furono già illustrate nelle *Icones Fungorum,* esistono quasi tutti nell'Erbario suddetto, e spesso anche in gran copia e provenienti da località assai diverse e lontane, di guisa che si può dire che la parte sistematica venne elaborata quasi per intero sulla scorta delle preziosissime collezioni del celeberrimo Micologo patavino, il quale qui ancora, con quella riconoscenza che non verrà mai meno, quanto meglio so e posso ringrazio.

Fra i diversi piani di classificazioni proposti dagli autori che in modo speciale si occuparono della sistematica delle Peronosporacee, più proprio, perchè raccoglie i generi secondo le affinità naturali, mi parve quello accettato dal Fischer. Presso a poco simile, ma forse ancora più semplice, è il piano che io qui sotto espongo.

Peronosporacee De Bary

Funghi microscopici che vivono per lo più parassiticamente sopra piante erbacee, o sublegnose, raramente sopra piante legnose, determi-

nando malattie, o manifestazioni morbose *(ruggine bianca, bolla, pellagra, Mildew, Mildiou, Melthau etc.)*

Micelio annidantesi nell' interno dei tessuti fra gli elementi anatomici, riccamente ramificato, sprovvisto di setti (almeno in principio) e provveduto invece spesso di organi speciali di assorbimento (austori, succiatoi.) semplici o ramificati.

Organi di riproduzione agamica dati:

I. da conidiofori semplici, o più o meno profondamente ramificati, e che spuntano spesso dalle aperture stomatiche dell' ospite e costituiscono una specie di lanugine bianchiccia, ordinariamente alla pagina inferiore delle foglie, oppure delle pustule pulverulente, in ambedue i casi in regioni più o meno evidentemente ingiallite, od in via di disseccamento.

II. da conidi che sorgono quasi sempre all' apice dei conidiofori, o delle loro ultime ramificazioni, e sono costantemente unicellulari, ovoidali o piriformi, spesso papillati e germoglianti o per tubo, o per zoospore, o per espulsione dell' intero corpo protoplasmatico.

Organi di riproduzione sessuale formantisi, come quelli agamici, sul micelio e costituiti:

I. da oogoni che spuntano all' apice di brevi rami miceliali, o più raramente sono intercalari, e contengono un plasma che si raccoglie costantemente in un' unica oosfera, mentre un residuo di protoplasma (periplasma) rimane inutilizzato nella formazione dell' oosfera.

II. da anteridi che spuntano, ordinariamente in numero di uno, alla base dell' oogonio, si addossano a questo e versano, a contatto dell' oosfera, parte del loro contenuto, in seguito a che l' oosfera si trasforma in oospora con doppia parete di cui l' esterna (perinio) è grossa, robusta, spesso papillata, o provveduta di costole salienti, e di colore giallo d' oro carico, oppure manca ed allora è sostituita dal periplasma condensato, colorato in giallo bruno, e dall' oogonio la cui parete si è notevolmente ispessita e colorata in giallo più o meno carico.

CARATTERI DELLE SOTTOFAMIGLIE

I. Planoblastae

La riproduzione agamica ha luogo per mezzo di zoospore che si formano o in sporangi, che rimangono aderenti al micelio, oppure, più frequentemente, in conidi (zoosporangi) caduchi.

II. Siphoblastae

La riproduzione agamica ha luogo per mezzo di conidi i quali germogliano coll' emissione di un tubo miceliale, e sono omologhi ai zoosporangi caduchi delle *Planoblastae*.

PROSPETTO ANALITICO DEI GENERI (1)

A. Conidiofori, o sporangiofori, affatto indistinti dai filamenti miceliali.

Presenza di sporangi, o conidi, i quali germogliano per zoospore. I primi rigettano l' intero corpo protoplasmatico, raccolto in massa globoide, che si riveste di membrana, indi si divide in zoospore. Sporangi, filiformi, clavati o globosi. **Pythium** (2)

B. Conidiofori non profondamente diversi dai filamenti miceliali però bene distinti da questi, per posizione e forma, semplici o scarsamente ramificati. Assenza di sporangiofori e di sporangi.

§ Conidi catenulati.

Conidiofori clavati, brevi, sottocutanei, da ultimo emergenti per rottura dell' epidermide, strettamente addossati gli uni agli altri, mai ramificati. Conidi sferoidali, o cuboidei. **Cystopus**

§§ Conidi acrogeni, od in seguito anche pleurogeni, mai catenulati.

Conidofori piuttosto lunghi, sorgenti ordinariamente attraverso le aperture stomatiche, semplici oppure poco ramificati, mai con ramificazioni dicotomiche. Conidi ovoidali, o piriformi. **Phytophthora**

C. Conidiofori assai diversi dai filamenti miceliali.

§ Conidiofori non ramificati.

Conidi inseriti all' apice di dentelli lunghetti, esilissimi, esistenti all' apice ingrossato di conidiofori semplici, eretti. **Basidiophora**

---

(1) Non figurano nella presente chiave i generi *Chlorospora* e *Drepanoconis* che non furono fin qui largamente illustrati, ed a me sono noti soltanto per le brevi diagnosi datene dagli autori, e le quali riporto in appendice al presente lavoro.

(2) La trattazione di questo genere, farò allorquando avrò condotto a termine lo studio, sopra materiale vivente, almeno delle più interessanti specie ad esso appartenenti, poichè dal materiale d' erbario non si può ottenere il voluto profitto.

§§ Conidiofori più o meno riccamente ramificati.
ф Ramificazione non strettamente dicotomica.
† Conidiofori persistenti. **Plasmopara**
†† Conidiofori fugaci. **Sclerospora**
фф Ramificazione strettamente dicotomica. Conidiofori coi rami rigonfiati all' estremità libera a guisa di timpano. Conidi papillati all' apice. **Bremia**
Conidiofori non rigonfiati all' estremità libera dei rami. Conidi non papillati all' apice. **Peronospora**

Alla sottofamiglia *Planoblastae* appartengano i generi *Pythium*, *Cystopus*, *Phytophtora, Basidiophora, Plasmopora, Sclerospora*, i cui conidi o sporangi germogliano spesso per zoospore ; alle *Siphoblastae* appartengono soltanto i due ultimi generi *Bremia* e *Peronospora* che hanno conidi germoglianti soltanto con un tubo.

GENERE CYSTOPUS Léveillé (1847)

Questo genere venne fondato dal Léveillé nel 1847 sopra la *Uredo candida* del Persoon, la *U. Portulacae* di De Candolle, la *U. cubica* di Strauss e la *U. Bliti* di Bivona-Bernardi. Venne in seguito accettato integralmente dal De Bary, dal Fries, dal Tulasne, dal Fuckel indi da tutti gli autori viventi.

In questi ultimi tempi il Magnus sollevò la questione che il genere *Albugo* di Persoon venne fondato per il *Cystopus candidus (Albugo candida)* e quindi doveva questo nome essere sostituito a quello di *Cystopus*. Qualche autore difatti seguì le vedute del Magnus, però se queste sieno veramente attendibili, e tali da far abbandonare il nome *Cystopus*, io altrove in questo lavoro ho dimostrato, per cui qui mi limito ad accettare il nome sancito anche dal lunghissimo uso.

Il genere *Cystopus* ha rappresentanti non molti, ma però assai diffusi, i quali si limitano ad intaccare poche famiglie di piante. Così vediamo il *C. candidus* preferire le Crocifere, il *C. Tragopogonis* le Composte, il *C. Bliti* le Amarantacee. Mentre però da un lato la prima specie si spinge anche sulle affini Capparidee, il *C. Tragopogonis* rinviensi pure sulle Convolvulacee. Molte specie, principalmente di Crocifere e di Composte, sono intaccate dai rispettivi *Cystopus*, e soprattutto esercitano questi parassiti una larga sfera d' azione. Così in un semenzaio di Crocifere sul quale siasi sviluppata la ruggine bianca, non è troppo agevole, dopo qualche tempo dall' infezione, il rinvenire una pianticella perfettamente sana.

Il micelio del *Cystopus* è costantemente intercellulare, riccamente ramificato. Troppo ho parlato di quest' organo nella parte generale per intrattenermi ancora su di esso qui. Basterà aggiungere che nelle parti in via di sviluppo esso esercita talvolta un' azione particolare così da determinare nelle medesime uno sviluppo ipertrofico. In tal guisa le silique della *Capsella* e d' altre Crocifere intaccate dal *Cystopus* assumono una forma e dimensioni, che assai si allontanano da quelle normali.

Secondo il De Bary, il micelio di *Cystopus*, almeno del *Cystopus candidus*, non si svolge se la zoospora non viene a trovarsi sui cotiledoni di quelle piante che sogliono esser assalite dal parassita. In verità il De Bary seminando le zoospore di *C. candidus* sopra foglie e gambi di Crocifere, ordinariamente infette dalla ruggine bianca, osservò bensì la formazione del tubo di germinazione, ed ancora constatò che quest' ultimo penetrava attraverso gli stomi di questi organi, però il micelio non si sviluppava, e l' infezione non aveva seguito. Al contrario cospargendo con dette zoospore la superficie dei cotiledoni della medesima pianta, l' infezione si manifestava, non solo sui cotiledoni ma ben' anco sulle foglioline, ed a poco a poco il micelio invadeva tutta la pianta.

Al lettore tosto si affaccia l' importanza di queste osservazioni anche per la cura contro le malattie prodotte dai *Cystopus*, poichè la profilassi dovrà esser rivolta alle piantine embrionali, non alle piante adulte. Però è ancora da notare che il De Bary fece queste sue ricerche soltanto col *Cystopus candidus*, e forse quindi come questo potranno comportarsi le altre specie appartenenti a questo genere, mentre è ben noto, e l' osservazione giornaliera lo dimostra irrefutabilmente, che tutte le altre Peronosporacee possono determinare infezione in tutti i periodi di sviluppo della pianta ospite.

La stessa *Peronospora parasitica* che abbonda sulle medesime Crocifere assalite dal *Cystopus*, ce ne offre un buon esempio.

Io ho tentato con adatte colture di confermare il fatto esposto dal De Bary, però fino ad ora non posso rigorosamente pronunciarmi poichè, mentre ebbi alcuni risultati che in apparenza danno ragione al De Bary, altri ne ottenni che si opporrebbero ai dati esposti da questo egregio autore. Quanto mi pare che si possa asserire, senza tema di compromettere la verità, si è che l' infezione, anche se non avviene rigorosamente pei soli cotiledoni, come il De Bary vuole, certamente ha luogo allorquando la pianta è giovanissima, mentre non si verifica, normalmente, nelle piante adulte. Ciò spiegherebbe anche il fatto da parecchi autori osservato che le piante affette da *Cystopus* anche se

attorniate da individui della stessa specie, non trasmettono la malattia ai medesimi che si mantengono sani quantunque possano ricevere una grande quantità di conidi di *Cystopus*, e si possano verificare intorno ad essi condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia.

I conidiofori si formano al disotto dell' epidermide dell' organo invaso, e da filamenti miceliali che in prossimità dell' epidermide stesso si ramificano abbondantemente in senso perpendicolare, o quasi, alla superficie epidermica.

Queste ramificazioni che a poco a poco si differenziano in altrettanti conidiofori, producono al loro apice una catenella di conidi nel modo esposto nella parte generale di questo lavoro, conidi che facendo pressione sull' epidermide, lo sollevano a volta, ed infine ne determinano la rottura ; oppure questa avviene allorquando la foglia è disseccata, per cui le pustole in tal caso rimangono intere fino a tarda età. I conidi, globosi o cubici, provveduti di un esosporio non troppo sottile, e non di rado anzi rinforzato trasversalmente da un anello di callosio, più o meno sviluppato, come vedemmo più sopra, sono costantemente incolori, e germogliano per mezzo di zoospore bicigliate. L' ultimo della catenula, cioè il primo formato, è spesso sterile (oppure germina emettendo un tubo miceliale) e di dimensioni maggiori.

Gli oogoni si rinvengono negli spazi intercellulari degli organi infetti. Possono formarsi nelle foglie e nei cauli, od anche nei petali. In alcune piante però non si rinvenne fin qui che la forma conidiale. L' oospora è quale la descrivemmo parlando in generale degli organi sessuali. Dobbiamo dire qui che in qualche specie *(C. Tragopogonis)*, la forma degli ispessimenti centrifughi di cui è provveduto l' esosporio non è costantemente la medesima in tutti i casi. Infatti talvolta sono dei rilievi intrecciantisi a rete, così da limitare degli spazi esagonali abbastanza regolari, gli ispessimenti che si osservano sull' esosporio. In altri casi sono punteggiature, ossia verruchette più o meno acute che tappezzano il detto esosporio, dando al medesimo un aspetto assai diverso dal primo, e tale da giustificare l' istituzione di una specie *(C. spinulosus)* se fosse costante.

Osserviamo in alcune specie *(C. candidus, C. Portulacae)*, l'anteridio addossato all' oogonio, spesso anche quando la oospora è matura. In altre specie invece *(C. Bliti)* (almeno nei casi da me osservati) quest' organo sembra più fugace, per cui difficilmente lo si rinviene negli organi che hanno portato a maturità l' oospora. La penetrazione del tubo anteridiale nell' oogonio è evidente qui, ed è pure evidente una divisione del plasma anteridiale in due parti (gonoplasma ed jaloplasma). Il tubicino anteridiale quivi è perforato. Come si com-

portino i nuclei nell' atto suddetto, ci è noto da quanto esposi nella parte generale. (1)

Do ora la diagnosi e la sinonimia del genere e di tutte le specie conosciute corredando queste ultime di quelle osservazioni che lo studio diretto degli esemplari vivi e di erbario, ed il consulto delle opere mi suggeriscono.

Cystopus Lév. Sur les Uredin. in Ann. Sc. Nat. 1847, p. 371. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, p. 233 Schroet. Krypt. fl. Schles.-Pilze p. 231 Fischer Phycom. p. 215. Berl. Icones Fung.-Phycomyc. fasc. I, p. 6.

Mycelium ramosum, inter cellulas plantae hospitis serpens, haustoriis parvis, vesiculiformibus praeditum. Conidiophori simplices, laeves, cylindracei vel clavulati, obtusissimi, epidermide tecti, dense in ramis mycelicis fasciculati, in soros pulvinatos copiosissime congregati, apice catenulas conidiorum gerentes. Conidia globulosa vel subcuboidea, aut omnino conformia et per zoosporas germinantia, vel difformia, plurima hyalina zoosporipara, pauca autem in monili terminalia membrana crassiori, saepe lutescente cincta aut germinando tubum simplicem protundentia aut sterilia, membrana conidiorum hyalina laevi, aequali vel in parte media conidii circumcirca intus annulatim incrassata. Oogonia globosa, semper e membrana tenui, hyalina formata. Oosporae globosae perinio colorato, reticulato, verrucoso vel papillato, exina plus minus incrassata, vix lutescente. Anteridia clavulata. Sori epidermide plantae nutricis primo tecti, dein epidermide erumpentes et conidia matura, pulverulenta dispergentes, magnitudine varii, saepe confluentes, candidi vel lutescentes.

---

(1) Assai recentemente lo Stevens pubblicò (Bot. Gaz. Sept. 1899) un accurato lavoro sullo sviluppo degli organi sessuali e fecondazione in *Cyst. Bliti.* Questo egregio autore conferma in gran parte i risultati cui giungemmo il Wager ed io circa lo sviluppo dell' oogonio e dell' anteridio, la formazione dell' oosfera, la mitosi dei nuclei oogoniali etc. in altre Peronosporacee. Giunge però a conclusioni nuove allorquando tratta del comportamento dei nuclei anteridiali, i quali in *C. Bliti* si dividerebbero mitoticamente nell' anteridio stesso, indi si unirebbero ad altrettanti nuclei oogoniali, rimasti nell'oosfera, determinando così la formazione di un certo numero di nuclei somatici. Il chiaro citologo gentilmente inviommi materiale fissato ed incluso in paraffina sul quale conto sancire i risultati cui egli giunse; intanto, mentre gli invio ancora i miei migliori ringraziamenti, sono lieto di poter aggiungere nel mio lavoro la presente nota a complemento di quanto fu esposto circa i fenomeni intimi della fecondazione nelle Peronosporacee.

CHIAVE ANALITICA DELLE SPECIE DEL GENERE *CYSTOPUS*

A. Conidi con parete di uniforme spessore (Aequales)

§ conidi tutti eguali tra di loro.

Conidi globosi — Nelle foglie delle *Crocifere* ovunque. *C. candidus*

Conidi cuboidei. Nelle foglie delle *Convolvulacee* in America, Francia etc. *C. Ipomeae-panduratae*

Conidi lenticolari. Nell' *Eupatorio* in Brasile *C. brasiliensis*

Conidi ovoideo-globosi. In una Piperacea all' Equatore. *C. tropicus*

§§ Conidi difformi (i terminali sterili e diversi dagli altri)

Perinio reticolato. Nelle *Porcellane* ovunque. *C. Portulacae*

Perinio papillato. Nelle *Spergularie* in Europa. *C. Lepigoni*

B. Conidi colla parete rinforzata internamente da una costola anulare mediana. (Annulati)

§ Conidi cuboidei, o globoso-cuboidei

Conidi sterili (terminali) maggiori degli altri. Nelle *Composte* ovunque. *C. Tragopogonis*

Conidi sterili appena più lunghi degli altri. Nelle *Convolvulacee* in America. *C. Convolvulacearum*

Conidi sterili minori degli altri che sono minutamente punteggiati. Nelle *Boheraviae* in America. *C. Platensis*

§§ Conidi quasi globosi, od obovoidei, o elittici.

Conidi sterili minori degli altri. Nelle *Amarantacee* ovunque. *C. Bliti*

Conidi sterili maggiori degli altri. Nella *Tillea* in America. *C. Tilleae*

Conidi con parete liscia. Nelle *Soliva* in America del Sud. *C. Solivae*

Conidi colla parete minutamente asperula. Nell' *Euforbia* in Persia. *C. Euphorbiae*

A. Aequales. La membrana dei conidi conserva per tutta la sua superficie interna la medesima grossezza, non vi sono quindi ispessimenti, bensì essa è uniformemente sottile.

CYSTOPUS CANDIDUS (Pers.) Lév. (1)

(fig. 1 A. B.)

Synon. *Cystopus candidus* Lév. in Ann. Sc. nat. 3 Ser. VIII, p. 371. De Bary Devel. Champ. paras. p. 130. Fuckel Syn. p. 72, Iourn. of Bot. V, p. 111. Wint. in Hedw. XVIII, p. 116. Lambotte Fl. Myc. Belg. II, p. 103. Zalewski Bot. Centr. 1883, p. 224. Berl. et De Ton. Syll. Phycom. in Sacc. Syll. VII, p. 234 Schroeter Pilze Schles. p. 233. Comes Critt. Agr. p. 59. Berl. Parass. veget. p. 65, Fischer Krypt. Flora-Pilze, p. 418. Mangin Desarticulat. des conid. Peronosporac. p. 5. Oud. Rév. Champ-Pays-Bas, II, p. 10. Berl. Ic. Fungor. Peronosp. p. 6, Tab. I et Tab. II fig. 1. *Aecidium candidum* Persoon Syn. Fung. p. 233. Gmelin Syst. nat. Linn. II, p. 1473. *Uredo candida* Persoon l. c. *Erysibe sphaerica* Wallr. Flora crypt. germ. II, p. 193. *Uredo Cruciferarum* D. C. Fl. Fr. II, p. 595. *Cystopus sphaericus* Bonord. in Rab. Fungi eur. n. 186. *Caeoma candidum* Schlecht. Fl. Berol. II, p. 117. *Uredo Cheiranthi* Pers. Syn. p. 224. *Cystopus Alismatis* Bon. in Bot. Zeit. 1861, p. 193. *Cystopus Capparidis* De Bary. Devel l. c. p. 130. Berl. et De Ton l. c. p. 236. *Uredo candida* et *U. Capparidearum* Rab. Krypt. Fl. I, p. 13. *Cyst. Alismatis* Bon. Bot. Zeit. 1861 p. 192. *C. cand.* f. *Alismacear.* Com. Rel. Lib. p. 16 (2) *C. sibiricus* Zal. Bot. Centr. 1893, p. 222. *Albugo candida* Magn. Per. Brand. p. 61 Swingle Per. Div. Pat. in Iourn. of Myc. VII, p. 110.

EXSICCATA

Albertini et Schweinitz n. 366, 367. — Desmazieres Pl. Crypt.Fr. Ed. II. n. 481, 1079. — Fuckel Fungi Rhn n. 44. — Krieger Fungi saxonici 338, 339, Linhart Fungi Hung. exsicc. n. 90, 292, 391. — Rabenhorst Herb. myc. ed. I, n. 792, 898, 899, 1097, 1098, ed. II, n. 368. — Schneider Herb. Schles. Pilze. 66-75, 168-174, 285, 357, 358. — Sydow. Myc. march. 332, 556, 2027, 2028. — Westendorp exsic. fasc. 3, n. 125. Thuemen Fungi austr. 117, 427-430, 640-642. — Thuemen Mycotheca Univ. n. 51, 621, 1016, 1214, 1314. Oudemans Fungi Neerland. Exsicc. n. 65, 66, 67. — Vize Microfunghi Brit. (Exsicc.) n. 48 — Schroeter Pilze Schlesien (Exsicc.) n 345. — Spegazzini Dec. Myc. Ar-

(1) Per questa, come per le altre specie, cito soltanto nella sinonimia le opere principali, dove si trova descritta accuratamente e quelle nelle quali figura sotto nomi non accettati.

(2) Fra le piante ospiti non figura l' *Alisma* poichè il Bonorden (e forse il Comes?) erroneamente ritenne appartenenti àd *Alisma* i grossi pezzi di foglie di *Nasturtium* sui quali cresceva il suo *Cystopus*. (Vedi a tale proposito anche Fischer Phycom. p. 419 e Zalew. Bot. Centr. 1883, p. 224).

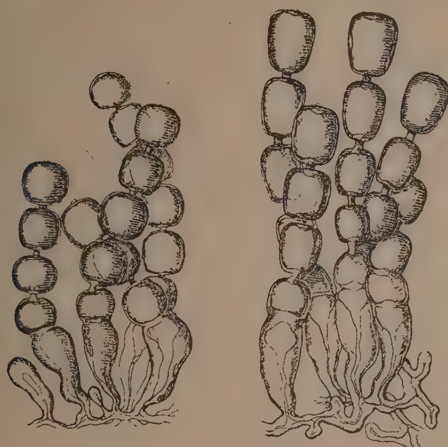
gent. (Exsicc.) n. 35. — Cavara Fungi Longobard. exsic. n. 6. — Roumeguère Fungi Gall. exsicc. n. 149, 3109, 2147. — Saccardo Mycoth. Veneta n. 392. — Eriksson Fungi paras. scand. n. 49, 100, 333, a-b. — Cooke Fungi Brit. exsicc. n. 313, 529. — Ellis et Ev. North. Am. Fungi (Exsicc.) n. 2420. — Rabenhorst Fungi eur. (exsicc.) n. 136, 186, 482, 4165 *b*, 1878, 2014, 2875, 3174. — Ellis North Am. Fung. (Ex) n. 204. — Allescher et Schnabl Fungi bavarici (Exsicc.) n. 174. — Kunze Fungi sel. exsicc. n. 55. Br. et Cav. Fungi par. Piante colt. n. 201. Shear New York Fungi, n. 199.

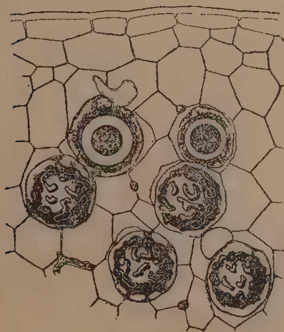
Soris erumpentibus, albis vel pallidissime luteis, magnitudine formaque variis, haud raro confluentibus; coniodiophoris, clavulatis; conidiis omnibus conformibus, globosis vel globoso-angulatis, 12-18 μ. diam. membrana circumcirca aequali, hyalinis; oosporis globosis, 30-50 μ. diam., perinio verrucis crassis, irregularibus, subinde brevibus, saepius plus minusve elongatis, quandoque etiam confluentibus vageque curvis vel flexuosis ornato, luteo vel castaneo-brunneo.

Hab. *in foliis, caulibus, floribus, petiolis, pedunculis et radicibus plantarum plurium praecipue* Cruciferarum *e. g.* Barbareae vulgaris, B. strictae, B. Cyratae, Capparidis rupestris, Capsellae, Bursae-Pastoris, Cardaminis hirsuti, C. capensis, C. amarae, C. stylosae, C. africanae, C. pratensis, C. Ludovicianae, Dentariae diphyllae, Thlaspeos perfoliatae, T. arvensis, T. alpestris, T. cepaefoliae cult., T. rotundifoliae, Brassicae nigrae, B. Napi, B. oleraceae, B. Rapae, Raphani sativi, R. Raphanistri, Cochleariae anglicae, C. groenlandicae, C. Armoraciae, Camelinae sativae, C. microcarpae, Nasturtii officinalis, N. sessiliflori, N. amphibii. N. palustris, N. silvestris, N. austriaci, Lepidii sativi, L. runcifolii, L. virginici, L campestris, L. graminifolii, Berteroae incanae, Sysimbrii officinalis, S. Sophiae, S. Thaliani, S. linifolii, S. pannonici, S. tanacetifolii cult., S. canescentis, Arabidis alpinae, A. Turritae, A. arenosae, A. Gerardi, A. Halleri, A. hirsutae, Coronopodis Ruellii, Drabae vernae, D. aizoidis cult., D. elongatae cult. D. hispanicae cult. D. pyrenaicae cult., Alliariae officinalis, Alyssi calycini, Biscutellae laevigatae, Cheiranthi Cheiri, Diplotaxis tenuifoliae, Erysimi cheirantoidis, E. hieracifolii, E. orientalis, Hutchiusiae alpinae, Nesleae paniculatae, Sinapis arvensis, S. Cheiranthi, Teesdaliae nudicaulis, Cleomes graveolentis, Evacis pygmeae, Senebierae pinnatifidae, Mathiolae incanae, in tota Europa, Africa, Asia et America (boreal. et austr.) frequens.

Osservazioni. Le piante attaccate dal *Cystopus candidus* sono facilmente riconoscibili, in seguito alle pustole che si formano principalmente sulle foglie, ma ancora sui cauli, peduncoli fiorali, fiori e frutta. Alcune di queste parti sotto l' azione del parassita assumono uno svi-

luppo ipertrofico, come tra poco vedremo. Le pustule sono di colore bianco d' avorio, e sono costituite da un leggero rialzo dell' epidermide che cela al di sotto una sostanza bianchiccia, che si vede per trasparenza. La epidermide si mantiene intera per buon tratto, durante la formazione della pustola, indi si rompe e lascia uscire la sostanza bianchiccia, che, come è noto, risulta dai germi del parassita ammassati in gran quantità. Le pustole sono ordinariamente di piccole dimensioni, se isolate, cioè raggiungono appena 1-2 mm., ed hanno un contorno rotondeggiante ed ovoide più o meno regolare, ma più di frequente esse sono notevolmente maggiori, poichè confluiscono, durante lo sviluppo loro, l'una coll' altra, ed allora assumono anche forme assai svariate, e contorno più o meno sinuoso. In alcune Crocifere, allorquando l' infezione è forte, si osservano molte di queste macchie sulle foglie, di preferenza lungo la nervatura primaria e le secondarie, e l' epidermide al disopra di queste grandi pustole è stracciata per lungo tratto.





B

Fig. 1

Cystopus candidus

Una sezione trasversale del diachima fogliare interessato dal *Cystopus candidus*, ci mostra un micelio riccamente ramificato che scorre fra gli spazi intercellulari, introduce nelle cellule dei piccoli austori sfe-

roidali, e verso l' epidermide della foglia produce dei numerosi rami che si raddrizzano perpendicolarmente alla superficie fogliare, si ingrossano a clava e vanno a costituire i filamenti sporiferi, o conidiofori. Le pareti di questi filamenti fertili sono piuttosto sottili verso l' alto e vanno ispessendosi in basso. Questo ispessimento il più sovente è repentino.

Secondo gli studi del Mangin, che io ho ripetuti e confermatine i risultati, la membrana dei conidiofori manca di callosio ed infatti trattati con una mescolanza di *bleu* solubile e di bruno vesuviano acido, essi conservano incolore la loro membrana, mentre sotto l' azione dell' acido fosforico jodato acquistano una tinta azzurro-bluastra carica, meno all'apice che rimane quasi incolore.

Un fatto ricordato dal Mangin, e rilevato da me pure, si è che gli ispessimenti interni sopra ricordati, e meglio visibili come dissi, alla base del conidio, od almeno nella metà inferiore, hanno un comportamento affatto contrario coi nominati reagenti, poichè essi si colorano in *bleu* con una mescolanza di bruno acido e bleu solubile e rimangono incolori al contatto dell' acido fosforico jodato. Dobbiamo quindi riconoscere che essi sono di callosio puro.

Ciascuno di questi conidiofori porta all' apice una catenella di conidi sferoidali, sviluppatisi successivamente che sono separati l'uno dall' altro da quello speciale istmo di callosio che abbiamo altrove ricordato, e che essendo solubile nell' acqua, scompare non si tosto questa venga a contatto colle pustole rotte di *Cystopus*, di guisa che i conidi vengono poi posti in libertà. Le catenelle possono comprendere un maggior o minor numero di membri, secondo l' età della pustola e lo stato della medesima. In quelle che sono ancora ricoperte dall' epidermide sana della pianta ospite, una sezione trasversa, veduta nell' alcool o nell' acido acetico, mostra catenelle composte anche di 10-12 conidi. Quivi tutti i conidiofori sono in attività, per cui conviene concludere che non si arresti ai numeri citati la quantità dei conidi che un solo conidioforo può produrre. Però la formazione di conidi dopo un certo tempo cessa, ed il conidioforo vuoto di contenuto a poco a poco muore, come si può agevolmente vedere in sezioni, tratte da grosse pustole, vecchie e nelle quali l' epidermide della pianta ospite che le copriva si è rotta da tempo.

I conidi del *Cystopus candidus* sono estremamente piccoli, poichè misurano appena, in media 12-18 μ. di diametro, hanno parete uniforme, vengono sparsi con grande facilità dal vento e si diffondono quindi rapidamente. Germogliano allorquando vengono in contatto con acqua, ed allora il contenuto loro si divide in 5-8 porzioni, ciascuna delle quali riceve uno dei nuclei che dal conidioforo è passato nel conidio. Queste porzioni, per rottura della parete conidiale, escono riunite in una massa

unica, poi si separano e si vede allora che sono altrettante zoospore, hanno cioè forma rotondeggiante o più spesso ovoide, portano due cigli sottilissimi, uno rivolto verso la parte anteriore, l' altro verso quella posteriore, nuotano vivacemente nell' acqua per qualche tempo, indi si fissano, ed emettono un tubicino che se viene a contatto con uno stoma di un cotiledone di adatta pianta ospite, vi penetra ramificandosi poi riccamente e formando un nuovo micelio.

A questa generazione conidiale, od agamica, si aggiunge nel *Cystopus candidus* quella oogonifera o sessuale, di cui già trattai a lungo nella parte generale. Mi basterà dire che gli oogoni si formano ordinariamente nelle infiorescenze, o nei cauli delle piante attaccate. Gli oogoni sono sferoidali, e contengono a maturità un'oospora provveduta di perinio grosso con rialzi tubercolari, o con creste spesso sinuose. Queste oospore, di colore giallo dorato carico, non germogliano che nella primavera dell' anno seguente a quello in cui furono prodotte, e come altrove ricordai, mediante formazione di un gran numero di zoospore simili a quelle prodotte nei conidi.

Più sopra ho accennato agli sviluppi ipertrofici e deformazioni che induce talvolta il *Cystopus candidus* in determinati organi della pianta ospite in via di accrescimento. Non è raro infatti il caso di osservare in Crocifere o Capparidacee intaccate da questo parassita, o la rachide dell' infiorescenza o più frequentemente qualche fiore, o frutto, singolarmente sviluppati ed irregolari nella forma. Più di frequente simili alterazioni si notano in specie dei generi *Capsella, Cochlearia, Brassica, Cheiranthus, Sisymbrium, Senebiera, Raphanus, Sinapis, Capparis* etc. e furono dal lato morfologico ed anatomico studiate da parecchi autori fra cui Frank, (1) Criè, (2) Sorauer, (3) Rostrup (4) Wakker (5) Peglion, (6) Tubeuf, (7) Magnus. (8)

Rimedi: Siccome il *Cystopus candidus* intacca le pianticine assai giovani, come sopra si disse, così può recar danno nei semenzai

(1) Frank Die Krankheiten der Pflanz. II Aufl. p. 83.

(2) Criè Traitè de Botanique p. 1015.

(3) Sorauer Handb. d. Pflanzenkr. p. 185.

(4) Rostrup. in Rev. Mycol. 1886, p. 24.

(5) Wakker Unters. ueb. d. Einfl. paras. Pilze auf ihre Nährpfl. (Prings. Iahrb. Bd. XXIV p. 517).

(6) Peglion Studio anat. ipertr. *Cyst. cand.* in *Raph. raph.* (In Riv-Pat. veg. Vol. I).

(7) Tubeuf Pflanzenkrankheiten p. 147.

(8) Magnus Ueber den einfluss den die vegetat. einiger paras. Pilze in der Blüthe etc. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandeb. XXXIII, 1891).

di cavoli ed altre Crocifere. Occorre perciò estirpare le piante ammalate e le Crocifere spontanee affette dal parassita, allo scopo di impedire la diffusione delle oospore le quali determinerebbero una nuova infezione all' affacciarsi della successiva primavera.

Nelle piante adulte la malattia prodotta dal *Cystopus candidus* non reca danni rilevabili, anche pel fatto che è raro il caso che molti individui sieno affetti, e quelli che lo sono, non possono, a quanto sembra, trasmettere la malattia ai sani già in pieno sviluppo.

E così non è nemmeno il caso di invocare una cura profilattica a base di trattamenti con soluzione di sali di rame, poichè questi trattamenti, allo scopo di riuscire veramente proficui, dovrebbero essere fatti nelle piantine appena svolte dal terreno, onde uccidere le zoospore che eventualmente venissero a formarsi alla superfice dei cotiledoni. Però se realmente in tutti i casi, e per tutte le piante sulle quali il *Cystopus candidus* suole vegetare, sia possibile l' infezione soltanto attraverso ai cotiledoni, non è ancora confermato, come dissi, anzi alcuni fatti da me rilevati deporrebbero in contrario, per cui ancora l' argomento ha bisogno di nuovi studi.

CYSTOPUS IPOMEAE-PANDURATAE (Schw.) Farl.

Syn. *Aecidium Ipomeae-panduratae* Schw. Syn. Car. n. 454. *Cystop. cubicus* f. *Convolvuli* Berk. in Grev. III, p. 58. *Cystopus Convolvulacearum* Otth sec. Zalew. Bot. Centr. 1883, p. 223, Fischer. Phycom. p. 419 (non Speg.) *Cystopus candidus* f. *Convolvuli* Berl. Ic. Fung. Peronosp. p. 7 *Cyst. Ipom. pand.* Farl. in Bot. Gaz. 1889, Stew. Kansas Peron. p. 67. Stev. et Swingle List. Kans. Per. 2. Trans. '20 th. and. 21 st. meet. Kans. Acad, Sc. Vol. VI, p. 67. *Albugo Ipom. pandur.* Swingle Peron. Div. Pat. veg. in Iourn. of. Myc. VII, p. 112.

Soris albidis, rotundis, vel elongatis; conidiis conformibus, cuboideis, 15-18 μ. d., membrana aequali, levi cintis, hyalinis; oogonis forma valde irregularibus, 45 μ. d. pariete undique subtiliter papillata; oosporis globosis, 25-50 μ. d., perinio verrucis crassis, plus minusve elongatis, saepe sinuosis vel tuberculiformis praedito instructis, luteis vel brunneo-lutescentibus.

Hab. *in foliis calibusque* Ipomeae hederaceae, I. lacunosae, I. commutatae, I. panduratae, I. leptophyllae, Convolvuli siculi, C. retusi, C. Batatas *in pluribus locis Americae borealis nec non in Gallia australi et* « Guadalupa » (Cfr. Fischer et Svingle ll. cc.)

Sono dell' opinione del Farlow di porre in sinonimia del *C. Ipomeae* il *C. Convolvulacearum* Otth, anche pel fatto che quest' ultima

specie, almeno secondo Zalewsky e Fischer, appartiene alle « aequales » ed è provveduta di oospore con perinio a verruche tubercoliformi od allungate e sinuose, che l' avvicinano assai al *C. candidus*, quantunque secondo il Farlow queste verruche sieno molto meno prominenti di quelle del *C. candidus*.

L' omonimo *C. Convolvulacearum* dello Spegazzini poi, come più avanti sarà esposto e cioè nella trattazione del *C. Tragopogonis*, è una specie molto bene distinta dalla presente (almeno a quanto risulta dalla descrizione del *C. Ipom. pand.*) ed appartiene all' altra sezione « annulati », quindi si avvicina di più al *C. Tragopogonis*. È bensì vero che la forma conidiale del *C. Ipomeae-pandur*. io non potei esaminare, però nella fede degli autori che ne trattarono, io ritengo questa specie a conidi con parete priva dell' ispessimento anulare. Tuttavia la forma cuboidea dei conidi ricorda il *C. cubicus (C. Tragopogonis)* mentre la struttura del perinio avvicina notevolmente la specie su descritta al *C. candidus*, così che il Fischer si espresse nel seguente modo a tale proposito (p. 419) « Stehet dem *C. candidus* sehr nahe ».

Nella suesposta sinonimia non figura il *C. cubicus* f. *Convolvuli* di Ellis ed Ev. (N. Am. Fungi exsicc. n. 1809) poichè dall' esame degli esemplari pubblicati da questi egregi autori, mi risulta trattarsi piuttosto di *C. Convolvulacearum* Speg. (1)

CYSTOPUS BRASILIENSIS Speg.

Syn. *Cystopus brasiliensis* Speg. Fungi Puigg. Pug. I, p. 101. Sacc. Syll. IX, p. 341. Berl. Ic. Fung. Phycom. fasc. I, p. 7.

Maculis amphigenis, minutis, 1-2 mm. d., saepe confluentibus,

---

(1) Il *Cystopus Ipomeae-panduratae* determina delle ipertrofie (ed ecco altro carattere a favore della maggiore affinità con *C. candidus)* nei cauli; nelle regioni ipertrofiche si rinvengono copiose le oospore.

Sarebbe caratteristica di questa specie la conformazione della parete oogoniale. In nessuna Peronosporacea sono noti oogoni papillati: in questa specie il Farlow asserisce che la parete dell' oogonio è rialzata in papille ottuse.

Soltanto nella *Plasmopara megasperma* io rinvenni oogoni con parete fortemente ondulata, cioè provveduta di depressioni e rialzi assai pronunciati, però ascrissi il fatto alla pressione dei tessuti fra i quali si svolge il grosso oogonio e ad un raggrinzamento della parete stessa che colla maturità e col disseccamento si contrae. E costrizioni meno pronunciate, ma parimente evidenti notai in parecchie altre Peronosporacee ad oogonio *crasso*. Non so però se nella specie presente si tratti di una peculiare struttura o di un fenomeno analogo.

subindeterminatis, superne obscure fusco-purpurascentibus, inferne sordide subferrugineis; acervulis hypophyllis, irregulariter suborbicularibus, minutis 0,5-1 mm. d., diu epidermide velatis, dein erumpentibus, subpulverulentis, albis, in maculis solitariis vel 2-3 gregariis, saepe confluentibus; conidiis catenulatis, omnibus forma magnitudineque aequalibus, lenticularibus h. e. e fronte discoideis, 20 μ. d., e latere compressis, 10-14 μ. crassis margineque crasse truncato, episporio hyalino, crasso, laevi vestitis; oosporis non visis.

Hab. *ad folia viva* Eupatorii *cuiusdam in dumetis prope* « Aphiahy » *Brasiliae aut. 1888.*

Non ho esaminati gli esemplari raccolti dal Sig. Dott. Puiggari e studiati dal Sig. Prof. Spegazzini, e perciò questa specie brasiliana mi è sconosciuta. La diagnosi suesposta però racchiude caratteri tali che fanno ritenere questa specie bene distinta da tutte le altre. Più specialmente è la forma dei conidi quella che caratterizza il presente fungillo. Infatti appartiene esso alla sezione delle specie *aequales*, non solo ma è la sola specie, almeno fra quelle che io ho potuto esaminare, che presenta conidi compressi lateralmente, così da riuscire lenticolari.

Secondo il chiaro Spegazzini sarebbe assai affine questa specie al *C. Tragopogonis*, però da questo si staccherebbe sopratutto pei caratteri dei conidi che sopra ho ricordato.

CYSTOPUS TROPICUS Lager.

Syn. *Cystopus tropicus* Lag. Bull. Soc. Myc. 1892. pag. 113. Sacc. Syll. XI, p. 242. Berl. Ic-Fung. Peron. p. 9.

Soris hypophyllis, submagnis, numerosis, candidis; conidiis ovoideo-globosis, 18-20 × 15-18, membrana tenui, aequali, glabra; oosporis globosis, 20-36 μ d., perinio crasso, luteolo, verrucis magnis, parum elevatis praedito vel sublaevi.

Hab. *in foliis* Piperaceae *cujusdam* « Puente de Chimb. *Aequatoriae.*

Io non ebbi occasione di esaminare gli esemplari studiati dal Sig. Laghereim, però dalla descrizione mi sembra che questa specie si avvicini al *C. candidus* dal quale si scosterebbe però sopratutto per le oospore più piccole e per il perinio talvolta quasi liscio.

CYSTOPUS PORTULACAE (D. C.) Lév.

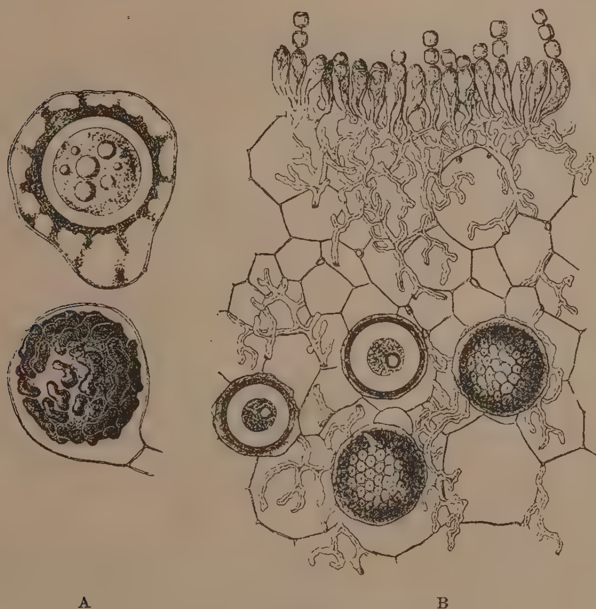
(Fig. 2 A B)

Syn. *Cystopus Portulacae* Lév. Ann. Sc. nat. 3 Lev. VIII, p. 371. De

Bary Rech. sur le developp. etc. in Ann. Sc. Nat. 1863, IV, tome XX, p. 131, tab. III, fig. 1-14. Schroet. Kryptog. fl. Schles. p. 233. Berlese et De Toni Syll. Phycomyc. in Sacc. Syll. Vol. VII, pars. I, p. 235. Fischer in Rab. Krypt. Fl. II Aufl. Phycomycetes, p. 420. Oudem. Rév. Champ. Pays-Bas. II, p. 10. *Albugo Portulacae* Magn. Per. Brand. p. 63 Swingle. Peron. Div. Pat. veg. in Iourn. of Myc. p. 111. *Uredo Portulacae* de Cand. Fl. Fr. V. p. 88. *Erysibe quadrata* Wallr. Fl. Crypt. germ. II, p. 194. *Uredo candida* Pers. var. *Portulacearum* Rab. Kryptog. Fl. I p. 13.

EXSICCATA

Fuckel Fungi rhen. 43. Raben. Herb. myc. I. ed. n. 1299. II ed. n. 799. Rab. Fungi eur. n. 481, 3775. Schneider Herb. Schles. Pilze 175, Thuemen Myc. Univ. n. 552 et 252 bis. Schroeter Pilze Schles. p. 346. Erb. Critt. it. Ser. II, n. 498. Ellis et Ev. North Am. Fungi Sec. Ser. n. 1808. Oudemans Fungi Neerl. exsicc n. 68. Balansa Pl. du Paraguay n. 3554. Ravenel Fungi Amer. exsicc. n. 500.



A B

Fig. 2
Cystopus Portulacae

Soris albidis vel vix lutescentibus, subrotundis vel vage sinuosis, irregulariter sparsis, magnitudine variis; conidiophoris clavulatis; coni-

diis difformibus, terminalibus caeteris maioribus, 20-22 μ. d., episporio crasso luteolo, basi saepe umbilicata aut prorsus sterilibus vel per mycelium germinantibus, caeteris late cylindraceis vel cylindraceo-clavulatis aut cylindraceo subovoides, episporio aequali hyalino, per zoosporas lenticulares germinantibus, 14-17 ≈ 12-14; oosporis globosis 45-60 μ d., perinio regulariter reticulato, maclis potius regulariter penta-vel exacanthis, centro cristula, seu papilla saepe kommae ad instar formata, ornatis, luteis vel luteo-brunneis.

Hab. *in foliis* Portulacae oleraceae *et* P. sativae *in Gallia, Italia, Germania, Belgio, Hollandia, Amer. bor. et australi* (« Guarany, Patagonia » Speg.!) *et Africa.*

Anche questa specie è molto diffusa, come lo indica l' *habitat.* Facilmente si riconosce poichè le pustole bianchicce, o traenti al giallo secondo l' età, sono agevolmente visibili sulle foglie delle Porcellane sopra ricordate.

CYSTOPUS LEPIGONI De Bary

Syn. *Uredo candida* Pers. var. *Caryophyllacearum* Rab. Krypt. Fl. F. p, 13. *Erysibe sphaerica* var. *Arenariae* Vallr. Fl. crypt. Germ. II, p. 198. *Erysibe Arenariae marinae* Vallr. in Rab. Krypt. Fl. I, p. 13. *Cystopus Lepigoni* de Bary in Rab. Fungi eur. n. 483 et Developp. etc. in Ann. Sc. Nat. Ser. IV, Tome XX, p. B 2. Berl. et De Ton. Syll. Phycom. in Sacc. Syll. Fung. Vol. VII, pars I, p. 236. Fischer Phycom. in Rab. Kryptog. Fl. p. 420. Berl. Ic. Fung. Phycom. fasc. I, p. 7. *Albugo Lepig.* Magn. Peron. Brand. p 63.

EXSICCATA

Fuckel Fungi rhen. n. 42. Rab. Fungi eur. n. 480.

Soris rotundato-oblongis, luteolis; conidiis difformibus, terminalibus globosis, 27-30 μ. d., sterilibus ex hyalino vix brunneolis, membrana crassiuscula, 5 μ. crassa praeditis, caeteris globulosis vel ovoideis, 18-25 ≈ 18-23, membrana levi, aequali, hyalina, subtili praeditis. Oosporis globosis, 54-63 μ. d., perinio luteo-brunneo, subtiliter denseque papillato.

Hab. *in foliis et caulibus* Spergulariae salinae (Lepigoni medii) S. rubrae, Arenariae marinae *in Belgio, Britannia, Germania et Austria.*

Osserv. I conidiofori si formano più specialmente sulle foglie, durante i mesi caldi (Maggio-Agosto) mentre le oospore abbondantemente si rinvengono, oltrechè sulle foglie, anche sui cauli.

Per la particolare conformazione del perinio questa specie ricorda il *Cyst. Tragopogonis*, principalmente la forma che vive sul *Cirsium*

(*C. spinulosus*), però un più attento esame ci svela differenze degne di nota, mentre poi i conidi a membrana eguale offrono un carattere differenziale che agevolmente rende riconoscibile e distinguibile la specie su descritta dal *C. Tragopogonis*.

Non ho avuto occasione di esaminare alcun esemplare di *C. Lepigoni*, quantunque esso sembri abbastanza diffuso. Quelli pubblicati negli *Exsiccata* di Fuckel e di Rabenhorst non si prestarono ad un esame profittevole.

Il Chiaro Sig. Spegazzini pubblicò nei *Fungi patagonici* (p. 33) un *Cystopus argentinus* vivente sulla *Spergularia grandis*, che non vedo altrove ricordato. La diagnosi datane da questo egregio autore, corrisponde esattamente a quella della specie sopra descritta, se togli il carattere del perinio che finemente papillato nel *C. Lepigoni*, sarebbe invece *laevissimum* in *C. argentinus*. Siccome non ho avuto a mia disposizione alcun esemplare nemmeno di quest' ultima specie, così non mi fu possibile controllare le asserzioni del Sig. Spegazzini. Pertanto do qui sotto la diagnosi del *C. argentinus* che in tutti i modi vuol essere considerato come una varietà, od al più una una sottospecie del *C. Lepigoni*.

CYSTOPUS ARGENTINUS Speg. Fungi Patag. p. 33

Soris subsuperficialibus, tumidulis, parvulis, ellipticis, 0,3-1 mm. d., laxe gregariis, vel sparsis, diu epidermide per aetatem laciniatim rupta, tectis, albis, pulverulentibus; conidiis catenulatis, globosis vel obscure subcuboideis, 18-20 μ. d., tenui tunicatis, levibus, hyalinis, granuloso-farctis; oosporiis in parenchymate foliorum immersis, globosis, 50-65 μ. d., subopacis fuligineis, levissimis, protoplasmate hyalino, granuloso farctis; oogonio hyalino.

Hab. *ad folia, nec non caules vivos*, Spergulariae grandis *in uliginosis prope* « Bahia Blanca » *Patagoniae*, aug. 1886.

Conidia et oogonia eodem tempore ac in eodem folio vigentes. Fungillus oogonicus folio luci objecto ut macula opaca tantum conspici potest.

B. Annulati. La membrana dei conidi presenta un ispessimento centripeto anulare nella regione equatoriale.

CYSTOPUS TRAGOPOGONIS (Pers.) Schroet.

(Fig. 3 - A. B.)

Synon. *Uredo candida B. Tragopogonis* Pers. Syn. meth. Fung. p. 223. *Uredo cubica* Str. Wetterauer Ges. f. Naturk. II, p. 86. *Uredo obtusata* Link.

Mag. Naturf. Freunde, Berlin. Observ. I, p. 4. *Uredo Tragopogi* De Cand. Fl. Fr. II. 237. *Cystopus cubicus* Lév. in Ann. Sc. Nat. Ser. III, tom. VIII, p. 371. De Bary Dév. in Ann. Sc. nat. Ser. IV, tom. XX, p. 132, tab. I, et II, *Cystopus spinulosus* D. Bary l. c. p. 133, Berl. et De Toni Phycom. in Sacc. Syll. Fung. Vol. VII, part. I, p. 235. Schr. Krypt. Fl. Schles. III p. 235. *Uredo candida* b. *Compositarum* Rab. Krypt. Fl. I, p. 13. *Cystopus Tragopogonis* Schroet. Kryptog. Fl. Schles. p. 234. Berl. et De Ton. Syll. Phycom. in Sacc. Syll. Fung. Vol. VII, part. I, p. 234. Fischer Phycom. in Rab. Krypt. Fl. II Aufl. p. 421. Magnus Ueb. di Memb der Oospor. von *Cystopus Tragop.* in Ber. der Deutsch. Bot. Gesell. Band. XI Heft. 5, p. 327. Berl. Ic. Fung. Phyc. fasc. I, pag. 8, tab. V. *Cyst. quadratus* Kalck. et Cooke in Grevillea, Berl. et De Toni ll. cc. p. 237. *Albugo Tragopog.* Magn. Peron. Brandeb. p. 63.

EXSICCATA

Westendorp exsicc. fasc. 14, n. 667, et fasc. 7, n. 329. *(C. cubicus)*. Rabenhorst Herb. myc. Ed. I, n. 1198, 1595, ed. II, n. 896, 897. *(C. cubicus)* n. 622 *(C. spinulosus)* Fungi eur. n. 480, 1465, 1473, 2577, 2679, 3379. *(C. cubicus)* n. 479 *(C. spinulosus)* Fuckel Fungi rhen. n. 45-46, 1511, 2403. *(C. cubicus)* n. 47 *(C. spinulosus)* Krieger Fungi saxonici exsic. n. 146, 339, *(C. cubicus)*, n. 94, 496, 496 *(C. spinulosus)* Schneider Herb. Schles. Pilze, 76-77, 177, 178, 359, 360 *(C. cubicus)* n. 78-79 *(C. spinulosus)* Sydow Mycoth. march. n. 2656, 3241. *(C. cubicus)* n. 1529, 1536 *(C. spinulosus)* Thuemen Fung. austr. n. 431-433, 740, 741 *(C. cubicus)* n. 118, 433 *(C. spinulosus)*. Thuemen Mycoth. univ. n. 253, 620, 815, 1423, 1919 *(C. cubicus)* n. 816 *(C. spinulosus)*. Linhart Fungi hung. exsicc. n. 392, 491, 492 *(C cubicus)* Cooke Fungi brit. exsicc Ed. II n. 315 *(C. cubicus)* n. 316 *(C. spinulosus)* Schroeter Pilze Schles. exsicc. n. 348 *(C. cubicus)* n. 3. Eriksson Fungi paras. scandinavi n. 50-248 *(C. Tragopogonis)* n 349 *(C. spinulosus)*. Spegazzini Dec. Myc. Argent. (Exsicc) n. 36 *(C. cubicus)* Spegazzini Dec. Myc. Italicae (Exsicc.) n. 99. *(C. cubicus)* Ellis et Everhart North Amer. Fungi (Exsicc.) n. 2208, 2421 *(C. cubicus)* n. 1809 *(C. Convolvulacearum)* Erbario Crittog. italiano Ser. II, n. 497 *(C. cubicus)* Vize Microfungi Britannici exsicc. n. 47 *(C. cubicus)* n. 46 *(C. spinulosus)* Oudemans Fungi Neerl. exsicc. n. 70 *(C. cubicus)* n. 69 *(C. spinulosus)* Roumeguère Fungi gallici exsicc. n. 1351 *(C. cubicus)* Allescher et Schnabl., Fungi Bavarici exsicc. n. 266 *(C. spinulosus)* Ravenel Fungi Amer. exsicc. n. 501 *(C. cubicus)*.

Soris magnitudine variis, subrotundis vel oblongis, albidis vel vix flavescentibus, demum pulverulentis ; conidiophoris clavulatis ; conidiis difformibus, terminalibus ceteris plerumque maioribus, globuloso-depressis, sterilibus, membrana crassâ, subtus, saepe umbilicata, achroà, rarius lutescenti praeditis, ceteris zoosporiparis, breviter cylindraceis vel saepius cuboideis, membrana hyalina, ad medium annulo transverse

incrassato praeditis, 18-22 μ. d.; oosporis perinio reticulato vel papillato, spinuloso h. e. tuberculis plus minus prominentibus, subinde etiam vix prominulis, saepius acute spinescentibus et angulis maclarum insertis ornato, 44-65 μ. diam., luteis vel luteo-brunneis.



B

Fig. 3

Cystopus Tragopogonis

Hab. in *foliis caulibusque plantarum plurium praecipue* Compositarum, *e. g.* Tragopogonis pratensis, T. colorati, T. orientalis, T. majoris, T. porrifolii, Centaureae Scabiosae, C. Iaceae, C. rupestris, Artemisiae biennis, A. vulgaris, Ambriosae artemisiaefoliae, Scorzonerae hispanicae, S. humilis, S. strictae, Cirsii arvensis, C. lanceolati, C. oleracei, C. palustris, C. rivularis, Filaginis apiculatae, F. arvensis, F. gallicae, F. germanicae, F. minimae, Podospermi laciniati, P. octangularis, Pyrethri Parthenii, Helichrysi arenarii, Inulae britannicae, I. ensifoliae, I. salicinae, Gnaphalii uliginosi, Matricariae persicariae, M. Chamomillae, M. nobilis, Xeranthemi cylindrici, Senecionis aurei, Trichocrepidis bifidae, Podospermi laciniati, Convolvuli siculi, C. retusi, C. Batatas, C. macrorrhizi, Ipomeae trichocarpae, I. hederaceae, I. lacunosae, I. leptophyllae, I. panduratae, Sonchi oleracei etc. *in tota Europa, Asia, Africa et America (bor. et austr.)*

Osservaz. Il Berkeley (1) rinvenne sulla *Ipomeae trichocarpa* e sul *Convolvulus macrorrhizus* un *Cystopus* che ascrisse al *C. cubicus* distinguendolo però dal medesimo, così da fare la var. *Convolvuli*.

Nel 1883 l' Otth (2) istituì il suo *Cystopus Convolvulacearum* (che corrisponde esattamente alla varietà del Berkeley) sopra un fungillo che

(1) Berkeley in Grevillea III, p. 58.

(2) Otth sec. Zalewsky in Botan. Centralbl. 1883, XV, p. 223.

crescerebbe nel sud della Francia, nella Guadalupa e nell' America del Nord sopra varie Convolvulacee tra cui *Convolvulus siculus*, *C. retusus*, *Batatas edulis* alcune *Ipomoea*, come più oltre dettagliatamente vedremo.

Sopra un *Cystopus* vivente pure sulle Convolvulacee, fondò il Ravenel [1] la sua varietà *Ipomeae panduratae* del *Cystopus cubicus* mentre nel 1886 lo Spegazzini [2] creò il suo *Cystopus Convolvulacearum*, (ignorando forse che tale nome era stato anteriormente impiegato dall' Otth), sopra un fungillo da lui rinvenuto sull' *Ipomea gossipioides* nel Brasile, e considerato identico alla varietà del Ravanel. E nel medesimo lavoro dello Spegazzini è pur fatta menzione e descritta una varietà *minor* di detta specie, abbastanza diffusa, come appare, anche nell' America del sud. Alla specie Spegazziniana apparterrebbe anche secondo me il *C. cubicus* f. *Convolvuli* pubblicato da Ellis ed Everhart nei North Americ. Fungi al n. 1909, il quale possiede conidi distintamente provveduti di ispessimento anulare, nè a tale proposito so spiegare le vedute del Fischer, osservatore cotanto scrupoloso, il quale nei suoi *Phycomycetes* (p. 422), a quanto sembra, avrebbe studiato il *C. Convolvulacearum* Otth sul fungillo pubblicato dai suddetti Ellis ed Everhart, rinvenendolo privo del sopra nominato ispessimento anulare.

Le osservazioni che io andai esponendo trattando del *Cyst. Ipomeae panduratae* (che è il *C. Convolvulacearum* Otth) escludono che la specie Spegazziniana, per quanto omonima a quella dell' Otth, sia a questa eguale, per cui siamo di fronte a due tipi specifici diversi all' uno dei quali vanno ascritti il *Cyst. cubicus* var. *Convolvuli* di Berkeley ed il *Cyst. Convolvulacearum* dell' Otth, (che come indietro conclusi, devono considerarsi una sola cosa e piuttosto riferirsi al *C. candidus)* mentre all' altro tipo appartengono il *Cyst. cubicus* var. *Ipomeae-panduratae* di Ravenel ed il *Cystopus Convolvulacearum* dello Spegazzini.

A tutto ciò dobbiamo aggiungere che lo Schweinitz sopra alcune specie di *Ipomeae* dell' America del Nord rinvenne un *Cystopus* che ritenne nuovo e chiamò precisamente, da prima *Aecidium Ipomeae-panduratae* poi, collo Stevenson, *Cystopus Ipomeae-panduratae.*

È molto probabile che questa specie sia del gruppo del *C. candidus* poichè i precitati autori affermano che essa differisce dal *C. Tragopogonis* per le oospore provvedute di tubercoli sparsi *(sparse*

---

(1) Ravenel Fungi Amer. exsicc. n. 501.

(2) Spegazzini Fungi Guaranitici, Pugill. I. p. 65.

tuberculatae) e perciò io già l' ascrissi al *C. candidus* considerandola affine alla varietà *Convolvuli* del Berkeley, però siccome nè l' uno nè l' altro dei due summentovati autori descrisse i conidi, così non si può stabilire nettamente la sezione alla quale la specie appartiene.

Ad ogni modo anche considerando il *Cyst. Ipomeae-pandur.* di Schw. identico al fungo rinvenuto dal Pammel nel Missouri, e studiato dal Farlow, (5) si deve ritenere che esso sia bene distinto dal *C. Tragopogonis*, e quindi si giunge alle stesse conclusioni che cioè il fungillo Schweinitziano è ascrivibile al gruppo del *C. candidus (aequales)* piuttosto che a quello dèl *C. Tragopogonis (annulati)*.

Siccome poi il Farlow nel citato lavoro ritiene il *Cyst. Ipomeae pand.* identico al *C. Convolvulacearum* di Otth, che come dissi è a sua volta eguale alla var. *Convolvuli* di Berkeley, del *C. candidus*, così è necessario, come già feci, porre queste due ultime specie in sinonimia della prima.

La presenza dell' ispessimento anulare nei conidi delle specie della sezione *annulatae*, non è, a dir vero, un fatto così netto e reciso da non lasciare, in qualche caso, adito a dubbie interpretazioni. Io ho frequentemente osservato in esemplari di *Cystopus Tragopogonis* la maggior parte dei conidi mancanti, o quasi, del detto ispessimento. In altri casi, al contrario esso era evidentissimo, ed occupava quasi tutta la superficie interna delle pareti laterali. Ciò più precisamente rilevai negli esemplari crescenti sui *Tragopogon*.

Però a questo fatto, apparentemente contrario all' esistenza delle sezioni *annulati* ed *aequales*, non deve essere dato troppo valore, e quindi è giustificata la separazione delle due specie che vivono sulle Convolvulacee. Per maggiore chiarezza io riassumo quindi qui le osservazioni sopra esposte presentando il prospetto sinonimico delle due specie in discorso.

Cystopus Ipomeae-panduratae (Schw.) Farl. Sinonimi : *Cystopus cubicus* f. *Convolvuli* Berk. *C. Convolvulacearum* Otth. (non Speg.) *Cyst. Candidus* f. *Convolvuli* Berl. Appartiene alla sezione « *aequales* ».

Cystopus Convolvulacearum Speg. Sinonimi : *C. Ipomeae-panduratae* Rav. (non Schw.) *C. cubicus* f. *Convolvuli Ellis et Ev.* Appartiene alla sezione « annulati ».

Io ebbi l' opportunità di esaminare la specie Spegazziniana, perchè gli esemplari autentici sono copiosamente pubblicati negli *Exsiccata* Balansa, e confermai nei conidi la presenza di un ispessimento anulare distinto, forse (almeno negli esemplari da me osservati) non *crassissimo*,

(1) Farlow Notes on Fungi in Bot. Gaz. August. 1889.

come lo descrive lo Spegazzini, ma evidente con molta nettezza, di guisa che la specie deve indubbiamente essere ascritta alla sezione « annulati ».

Lo Schroeter [1] ha mantenuto distinto il *Cyst. spinulosus* dal *C. Tragopogonis*, ed osservò in proposito : « Die Begrenzung dieser *(C. spinul.)* und der vorhergehenden *(C. Tragop.)* Art, ist etwas unsicher, da auf der meiste Nährpflanzen der Pilz nur in seiner Conidieform bekannt ist. De Bary erklärt es sogar für noch zweifelhaft, ob *C. spinulosus,* wirklich specifisch von *C. Tragopogon.* verschiedenen ist. »

Io nella trattazione delle *Peronosporaceae* che feci col De Toni nella *Sylloge Fungorum* del Prof. Saccardo [2] parlando del *C. spinulosus* osservai « An species a *Cystopode Tragopogonis* satis distincta ? »

Il dubbio circa l' identità delle due specie in discorso era già balenato a qualche autore, tantochè il Fischer pose in sinonimia del *C. Tragopogonis* il *C. spinulosus*, osservando : *C. spinulosus* ist hier widerum mit *C. cubicus* vereinigt ; e spiega di essere giunto a questa conclusione dall' aver trovato nel materiale autentico sul quale il De Bary fondò il suo *C. spinulosus*, oospore, in una stessa foglia, con ispessimenti assai variabili per forma, e cioè costituiti da verruche piatte, ottuse o da papille sottili acute, così da dare al perinio un aspetto punteggiato.

Io ho altrove ricordato in questo lavoro gli studi del Magnus [4] a proposito della struttura del perinio in *C. spinulosus* ed in *C. cubicus* o per chiamarlo più correttamente, *C. Tragopogonis,* studi che io ho pienamente confermati in buono ed abbondante materiale. Qui con qualche dettaglio espongo le osservazioni dell' egregio Sign. Magnus (al quale si deve la dimostrazione esatta, scientifica della identità delle due specie) e le mie che quelle del Magnus confermano e completano.

Il perinio del *Cystopus Tragopogonis* ha una struttura veramente complessa e che non trova esatto riscontro in alcuna altra peronosporacea. Vi si osserva anzitutto una rete a maglie esagonali, più o meno regolari, costituite da crestule salienti, rettilinee. Agli angoli formati dall' incrocio di tre di queste costole, si avverte una verruchetta od una papilla, più o meno sporgente e rialzata sul piano della rete stessa. Oltre a ciò al fondo delle maglie si nota la presenza di una seconda

---

(1) Schroeter Kryptogamenflora von Schles. Pilze, p. 234.

(2) Berlese e De Toni Sylloge Peronosporac. in Sacc. Syll. Vol. VIII, p. 350.

(3) Fischer Deutschl. Kryptog. Flora, Phycomyc. p. 422.

(4) Magnus in Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. l. c.

rete assai più sottile e delicata della prima, la quale è formata da deboli rialzi filiformi, o semplici impressioni, talchè a forte ingrandimento apparisce talvolta sotto forma di poco profonde foveole, rotondeggianti di grandezza non perfettamente uniforme, e disposte apparentemente senz' ordine. Le papille sopra ricordate, che spuntano agli angoli della rete, dirò così, di primo ordine, sono acute all' apice, mentre vanno sensibilmente allargandosi verso la base. Se dell' oospora si guarda la parte che corrisponde all' asse ottico, e questa parte è perfettamente in fuoco, allora le areole sono vedute di pieno prospetto, ed appariscono quindi esagonali o pentagonali, od anche semplicemente quadrangolari, anzi queste due ultime forme, sono le più frequenti. Se però dell' oospora si vanno osservando le parti che più si scostano dall' asse ottico, essendo l' oospora sferica, le areole si vedono sotto un angolo tanto maggiore quanto più sono vicine alla periferia dell' oospora, regione in cui si vedono in perfetto profilo. Alla superficie convessa adunque dell' oospora le papille si mostrano come un punto, se corrispondono all'asse ottico, e vanno via via allungandosi man mano che da questo si allontanano, e paiono addossate lè une alle altre, così chè scompare la rete che le sostiene. L' oospora ha allora l' aspetto spinuloso caratteristico del *C. spinulosus* bene evidente a 90° dall'asse ottico.

A tutto ciò si aggiunga che in qualche forma, come quella vivente sopra alcuni *Cirsium*, le papille sono piuttosto lunghette ed acute, laddove in altre forme, come per esempio quelle viventi sui *Tragopogon*, *Filago*, altri *Cirsium, Scorzonera hispanica* etc. sono sensibilmente più brevi e più ottuse, e vanno a costituire il perinio caratteristico del *C. cubicus* o meglio *C. Tragopogonis*.

CYSTOPUS CONVOLVULACEARUM Speg.

(Fig. 4)

Syn. *Cystopus Convolvulacearum* Speg. Fungi Guar. Pug. I, p. 65, Sacc. Syll. IX, p. 340, non Otth.

EXSICCATA

Cystopus cubicus f. *Convolvuli* E. et E. (non Berk.) North Am. Fungi n. 1909. *C. cubicus* f. *Ipomeae* Rav. Fungi Am. n. 501, Balansa Pl. du Paraguay n. 3550-3551.

Maculis amphigenis, parvulis, 3-5 mm. d., vix determinatis, fuscentibus; acervulis amphigenis, saepius confluentibus, ambitu macularum insidentibus ac eas anulatim cingentibus, albo-pallescentibus, vel

subflavidis, primo epidermide tectis, dein erumpenti-liberis compatiuscule pulverulentis ; conidiis catenulatis, apicalibus vix aliis longioribus, omnibus e globoso-ellipticis vel globoso-cubicis, 15-20 × 15-13, anulo transverso latissimo ac crassissimo cinctis, hyalinis ; oogonis non visis.

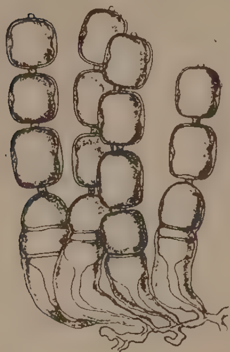


Fig. 4
Cystopus Convolvulacearum

Hab. *ad folia viva* Ipomeae gossypioidis *in pratis uliginosis prope* « Paraguari » *et* Convolvuli Batatas « Pastoreo » *prope* « Caaguazu » *Am. austr. et* « Point a la Hache » *Am. boreal.*

Osserv. Altrove (Cfr. *C. Tragopogonis* e *C. Ipomeae-panduratae)* ho esposto le ragioni che mi determinarono a distaccare la specie presente dal *C. Ipom. pandur.* e quindi dal *C. Convolvulacearum* Otth, il quale ultimo nome non potendo essere conservato, permette l'esistenza e l'accettazione di quello eguale creato dallo Spegazzini.

Questo egregio autore pubblicò anche una var. *minor* della specie su descritta, ed i caratteri ne sarebbero i seguenti :

Cystopus Convolvulacearum var. *minor* Speg. l. c. — Maculae nullae vel amphygenae, minutissimae, subindeterminatae, fuscescentes ; acervuli hypophylli, minuti, 150-300 μ. d. densiuscule sparsi, non confluentes, primo tecti dein erumpentes, sordide albescentes ; conidia catenulata, omnia aequalia, e globoso elongato-cuboidea, parvula, 12-14 × 9-11, anulo crasso, lato praedita, hyalina ; oogonia non visa.

Hab. *ad folia viva* Ipomeae edulis *in arvis prope* « Pastoreo de Caà guazù, » Am. Austr. Ian. 1882.

Questa varietà venne pubblicata negli *Exsiccata* Balansa al n. 3549, però io, almeno negli esemplari che sotto tale numero si conservano nell' Erbario micologico del chiaro Prof. P. A. Saccardo, rinvenni un *Cystopus* che per nulla differisce dal tipico *C. Convolvulac.* quindi non posso dire se realmente l' istituzione di tale varietà sia giustificata.

CYSTOPUS CONVOLVULACEARUM Speg. var. SWERTIAE Berl. et Kom.

Soris sparsis, ovoideo-rotundatis, parvis, 1|2-1 1|2 mm. longis subinde confluendo longioribus vel sinuosis, hypophyllis, albido-lute-

scentibus, demum epidermide rupta pulverulentis, inflatulis; conidiophoris clavatis, parallele dense stipatis; conidiis e globoso cuboideis, medio annulo interno incrassato, distinctissimo praeditis, 12-16 × 11-13, hyalinis; oogonis globuloso-ovoideis, membrana tenui praeditis; oosporis globosis, perinio amoene denseque reticulato-papillulato, 45-50 μ. d. luteis.

Hab. *in foliis vivis* Swertiae cognatae « Amur » *Mandschuriae rossicae*. Dal chiaro Signor Komarof mi venne spedito questo *Cystopus* unitamente ad altre Peronosporacee.

Nelle foglie invase dallo stato conidiale rinvenni abbondante anche quello oogonifero e potei studiarlo in dettagli. Forse si potrebbe anche considerare la presente varietà come una specie, ma varie ragioni mi trattennero dal farlo. Anzitutto le oospore presentano nel nostro fungillo un perinio finamente reticolato. a maglie piccole e rialzate alquanto agli angoli in forma di papille, così che ricordano queste oospore, molto davvicino quelle del *C. Tragopogonis* cui è pure affine il *C. Convolvulacearum* di Spegazzini.

Oltre a ciò i conidi in questa varietà sono pure sferoidali o globoso-cuboidei, come in *C. Convolvulac.*, e parimente provveduti di anello interno sporgente ed assai bene manifesto, allorquando si tratti il fungo coll' alcool bollente, indi coll' acido nitrico, e si osservi in glicerina. In fine anche le *Genzianacee*, cui appartiene la *Swertia cognata*, sono abbastanza affini alle *Convolvulaceae.*

Per stabilire nettamente l' identità specifica del *C. Convolvulac.* e del nostro fungillo mancano, a dir vero, le prove d' inoculazione artificiale, non solo, ma ancora le cognizioni circa la struttura del perinio in *C. Convolvulac.* del quale non ci sono note le oospore. Se le ulteriori ricerche mostreranno che esiste tra la specie suddetta e la nostra varietà, maggiore distanza di quella da noi ammessa, la varietà potrà essere portata a specie.

CYSTOPUS PLATENSIS Speg.

Syn. *Cystopus cubicus* Speg. Fungi Arg. Pug. I, p. 68. *Cystopus Amaranthacearum* Zal. Gatt. Cyst. in Bot. Centr. 1883, p. 223. *Cystop. platensis* Speg. Phycom. Argent. Hist. nat. tomo I, 1891. *Albugo platensis* Swingle Peron. Divis. Pathol. veg. in Iourn. of Myc. VII, p. 113. *Cystop. platensis* Sacc. Syll.XI, p. 242 (nomen et *habitat.)*

Soris hypophyllis, macula primo pallescente dein purpurascente cinctis, irregularibus, minutis, 1-2 mm. d., sparsis vel hinc inde laxe gregariis, vix prominulis, candidis, diu epidermide velatis, dein erum-

pentibus ac pulverulentis; conidiis globoso-cuboideis, 20-22 ≈ 18-20, hyalinis, catenulatis anulo brunneolo, distincto intus praeditis, minute densissimeque punctulatis (an tantum granuloso-farctis ?), supremis ovato obtusis, caeteris minoribus, basidiis obconico-turbinatis, 40-45 ≈ 12-15, crasse tunicatis, per aetatem flavescentibus, oosporis ignotis.

Hab. *in foliis* Boerhaviae hirsutae, B. sonorae, B. spicatae, B. viscosae, B. Xanthii, B. erectae, B. diffusae, *et* Allioniae incarnatae, *in America boreali et australi.*

Osser. Lo Swingle nel citato lavoro asserisce di aver trovato questa specie nel 1891 nella Florida, indi esaminando le Nyctaginee dell' Erbario della Divisione botanica presso il Ministero di Agricoltura fu gradevolmente sorpreso di rinvenirla nuovamente. Le ricerche rivolte allo scopo di determinare gli esemplari così ritrovati, lo condussero a riferirli al *Cystopus Amaranthacearum* di Zalewsky che questo autore avrebbe riscontrato in Nictaginee provenienti dalla Plata e da Ceylon.

Lo studio poi dimostrò che la specie di Zalewsky erroneamente venne fusa col *Cyst. Amaranthi* di Schweinitz, o meglio col *C. Bliti* di Léveilllé, e quindi doveva essere considerata nuovamente una cosa a sè. Nè poteva essere ad essa conservato il nome di *C. Amaranthacearum.* Sulla *Boerhavia hirsuta* nel 1891 aveva rinvenuto lo Spegazzini un *Cystopus* che nei *Fungi argentini* (Pug. 1 n. 68) ascrisse al *C. candidus*, indi nelle *Phycomyceteae Argentinae* (p. 32) innalzò a specie col nome di *C. platensis.* Secondo lo Swingle la specie spegazziniana è identica al *C. Amaranthacearum* di Zalewsky ed al *Cystopus* trovato in più *Boerhaviae* etc. in parecchie località dell' America del nord. Ben volentieri accetto le vedute di questo egregio autore.

Come bene osserva il Fischer (l. c.) venne il *Cyst. Bliti* dallo Zalewsky (l. c.) considerato come specie collettizia, e cioè ad essa apparterrebbero due tipi ad uno dei quali venne dallo Zalewsky conservato il nome di *Cystopus Bliti*, mentre l' altro ebbe il nome di *C. Amaranthacearum.* Al primo apparterrebbero gli individui eureopei di *C. Bliti,* al secondo la forma extraeuropea. I caratteri differenziali delle due specie l' autore li desunse dalla struttura del perinio che in *C. Amaranthac.* sarebbe reticolato, a maglie regolarmente penta-esagonali, e nel secondo le strie di ispessimento sarebbero contorte, e formerebbero areole allungate e piccole. Inoltre le oospore in *C. Bliti* si formerebbero soltanto nei cauli. mentre in *C. Amar.* la formazione loro avrebbe luogo solamente nelle foglie.

Lo Swingle però invano in molti esemplari viventi sopra diverse *Boerhavia,* ed *Allionia* cercò lo oospore, per cui non si può dire se quelle di *C. Amaranthac.*, descritte da Zalewsky, appartengano real-

mente al *C. platensis*. Se ciò fosse si avrebbe una prova di più della diversità delle due specie. Ad ogni modo anche a prescindere, per ora dalle oospore, esistono abbastanza buoni caratteri differenziali per tener distinta la specie spegazziniana, e questi espongo brevemente qui sotto.

Il *C. platensis* differisce dal *C. Bliti*, al quale è assai affine oltrechè per la matrice e per i caratteri che lo distinguono dal *C. Tragopogonis* e che più sotto espongo, anche in causa dei conidi maggiori.

Dal *C. Tragopogonis* poi si stacca per i conidi che in massa sono giallicci, per le dimensioni dei conidi terminali, che sono minori degli altri, e per l' ispessimento centripeto anulare che nella specie sopra descritta è bruniccio. Secondo lo Swingle (l. c. p. 115) i conidi misurerebbero 16-18 ≈ 15-17, e quindi le differenze fra la specie spegazziniana ed il *C. Bliti* si renderebbero minori. D' altra parte la mancanza assoluta di oospore in tutti gli esemplari esaminati, è ritenuta dallo Swingle un carattere differenziale.

CYSTOPUS BLITI (Biv. Bern.) Lév.

(Fig. 5).

Syn. *Uredo Bliti* Bivona-Bernardi Stirp. var. sicul. III, p. 11. *Cystopus Amaranthi* Schw. sec. Berkel. in Grev. III., p. 58. Berl. et De Ton. Syll. Phyc. p. 236. *Cystopus Bliti* Lev. Ann Sc. nat. Ser. III, tome VIII, p. 373. De Bary Developp. in Ann. Sc. nat. 1860, Ser. IV, p. 11. Schroet. Krypt. Fl. Schles. III, p. 234. Berl. et De Toni Syll. Phycom. in Sacc. Syll. Fung. Vol. VII, pars. I, p. 336. Speg Phyc. Argent. p. 23. Fischer Phycomyc. in Rab. Krypt. Fl. II Auflage, p. 422. Berl. Ic. Fungor-Phycomyc. fasc. I, p. 7, tab. IV. *Albugo Bliti* Magn. Peron. Brand. p. 65. Stevens in Bot. Gaz. 1899.

EXSICCATA

Linhart. Fungi hungarici exsicc. n. 91. Rabh. Fungi eur. n. 598, 2678. Schneider Herb. Schles. n. 176, 753. Sydow Mycoth. march. n. 39, Thuem. Myc. univ. n. 618, 619, 1512, Schroeter Pilze Schles. n. 347. Ellis North. Am. Eungi n. 206. Roum. Fungi sel. Gall. exsicc. n. 50 et Fungi gall. exsicc. n. 1348. Br. et Cav. Funghi par. Piante colt. n. 202. Shear New York Fungi n. 198.

Acervulis magnitudine variis, plus minusve numerosis, ovoideis vel rotundatis lutescenti-pallidis, primo tumidulis dein epidermide rupta pulverulentibus; conidiophoris clavulatis; conidiis difformibus, sterilibus globosis, minoribus, membrana crassa praeditis, protoplasmate lutescente farctis, ceteris obovoideis, obpiriformibus, vel sphaeroideo-angulatis, basi truncatis, apice late rotundatis membrana ad medium intus saepe annulatim incrassata, protoplasmate hyalino farctis, 15-20 ≈ 14-18; oosporis

globosis, 55-65 μ. d., eximie clathrato-areolatis. areolis saepius penta-vel exagonis, 6-7 μ. d.



Fig. 5
Cystopus Bliti

Hab. *in foliis caulibusque* Acnistae cannabinae, Amaranthi Bliti, A. retroflexi, A. hybridi, A. chlorostachydis, Cyathulae lappulaceae, Euxoli viridis, E. muricati, Atriplicis *sp. in Italia, Germania, Gallia, Belgio, Britannia, Africa australi, Patagonia, Brasilia Argentina et Amer. bor.*

Osserv. Questa specie, come l'indica l'*habitat*, è molto diffusa; facilmente si riconosce per la conformazione del perinio che è provveduto di costole salienti che vanno a formare una rete a maglie penta-esagonali. Ma anche non avendo sott'occhio le oospore, si può egualmente conoscere la specie, oltrechè per la matrice (Amarantacee), anche per la forma e dimensioni dei conidi, come risulta dalla diagnosi suesposta.

Le tre specie che sono descritte qui sotto, io le riferii alla sezione « annulati, » ma a dire il vero non sono sicuro che pel *C. Euphorbiae* e pel *C. Tilleae* la designazione sia esatta.

Io non ho potuto di queste tre specie esaminare gli esemplari originali, per cui ho dovuto soltanto attenermi alle diagnosi le quali per le due specie suddette non sono veramente troppo precise. Pel *Cyst. Euphorbiae* i Sigg. Cooke e Massee indicano nei conidi una membrana piuttosto grossa, e nel *Cyst. Tillae* il Lagerheim asserisce che « la membrane de la partie inférieure des conidies est plus épaisse que celle du sommet ». Ciò a dir vero non indica la presenza di un genuino ispessimento anulare, ma siccome nella sezione « aequales » i conidi sono a parete perfettamente uniforme, così ritengo che la specie del Lagerheim sia (almeno fino a più accurato esame) meglio collocata nella presente sezione.

Offro qui le diagnosi delle tre specie *C. Solivae*, *C. Euphorbiae* e *C. Tilleae*, desumendola dalle opere nelle quali queste specie furono descritte.

CYSTOPUS TILLEAE Lag.

Sin. *Cystopus Tilleae* Lag. Bull. Soc. Myc. 1891 p. 167. Berl. Icon. Fungor. Peronospor. p. 7.

Soris hypophyllis, sparsis, parvis, candidis ; conidiis difformibus, terminalibus maioribus, membrana crassiori, ceteris obovoideo-globosis, membrana hyalina, 20 24 ≈ 20-21, inferne crassiore.

Habit. in foliis Tilleae rubescentis « Quito » Aequatoriae.

CYSTOPUS SOLIVAE (Schr.)

Cystopus Solivae (Schroet.) Sacc. El. Fung. nov. 1897, p. 8. Syll. XIV. p. 458 Berl. Ic. Fung. Peron. p. 7. *Albugo Solivae* Schr. in Henn. Hedw. 1897, p. 260.

Soriis amphigenis, sparsis vel aggregatis, albis vel subflavescentibus, pustulatis, 0,5-3 mm. d., cuticola vesiculosa tectis ; conidiis subglobosis, 20-22 ≈ 18-20, episporio hyalino, medio annulato-incrassato ; oosporis subglobosis, atro-castaneis, 60-66 μ. d., perinio minute reticulato.

Hab. in foliis Solivae anthemidifoliae « St. Cathar. Tubacao » *Amer. austr.*

CYSTOPUS EUPHORBIAE Cooke et Massee.

Syn. *Cystopus Euphorbiae* Cooke et Massee Grev. XX, p. 106. Sacc. Syll. XI, p. 242. Berl. Ic. Fung. Peronosp. p. 7.

Soris plerumque caulicolis, oblongis et confluentibus, in plagas atro-fuscas insidentibus ; conidiis subglobosis vel oblongis, 12 ≈ 8, achrois, membrana minute asperula, subcrassa ; oosporis subglobosis, levibus, succineis 15 ≈ 12 (junior).

Hab. in Euphorbia hebecarpa prope « Bachtiary » *Persiae* (Doct. Stapf).

Osserv. Io mi sono deciso ad escludere dal genere *Cystopus* il *C. pulverulentus* di Berkeley e Curtis, del quale non potei vedere gli esemplari, e che dalla diagnosi mi sembra cosa tutt' affatto diversa. Questa breve diagnosi io la presento al lettore il quale potrà formulare giudizio da sè : C. pulverul. B. et C. Cub. Fungi n. 602. Soris pulverulentis ; conidiis oblongis, 1-8 μ. longis, uno latere gemmatis. In foliis Compositarum « Cuba ».

E del pari troverei che il *C. quadratus* Kalck. et Cooke, caratterizzato da conidi quadrati, 18-25, con tutta probabilità è ascrivibile al *C. Tragopogonis,* fra i di cui sinonimi io lo colloco, almeno fino a che non si abbia più attendibile studio, condotto sugli esemplari originali.

E così confortato in questo caso anche dall' autorità del Fischer, io ascrivo il *C. sibiricus* di Zalewsky, che cresce in Siberia sopra una Borraginacea non determinata, al *C. candidus.*

Genere BASIDIOPHORA R. et C. (1869)

Una conformazione dei coniofori tutta particolare si riscontra in questo genere, ed è quindi giustificato l'allontanamento della *Plasmopora entospora* dalle altre *Plasmoparae* e *Peronosporae*, e la sua sistemazione nel genere proprio *Basidiophora*. Questo genere, a dir vero, venne fondato fino dal 1869 da Roze e Cornu, e la specie che ne servì di base venne ritrovata, oltrechè in Francia, in altre regioni e da ricercatori diversi, di guisa che attualmente si può dire che essa fu raccolta in parecchie regioni d' Europa e d' America.

Il genere *Basidiophora*, come il nome stesso l' indica, e caratterizzato da conidiofori che portano all' apice dei dentelli o papille, sui quali sono inseriti i conidi. A differenza però del genere *Plasmopara* nel quale analoghi dentelli pure sono, i filamenti fruttiferi in *Basidiophora* sono semplici, e rigonfiati alquanto all' apice in una piccola vescica. I conidi sono ovoidali, papillati all' apice che è più chiaro, ed allorquando si dispongono a germogliare, dividono il loro plasma in zoospore che, abbandonato il sacco conidiale, si mostrano di forma ovoide più o meno regolare, e provvedute di un' area pellucida nell' interno, che rassomiglia ad una gocciola ed è un grosso vacuolo, e di due cigli uno all' innanzi, l' altro all' indietro, che per qualche tempo dall' uscita suddetta dell' oospora, si mantengono in attiva vibrazione, così da imprimere alla zoospora un vivacissimo movimento.

Organi sessuali sono pure noti in questa specie, ed io ebbi agio di seguirne lo sviluppo. Così posso dire che l' oogonio, alquanto ovoidale in principio, diviene poi piuttosto sferico. È sostenuto da un grosso ramo miceliale dal quale a poco a poco si differenzia assai nettamente. L' anteridio ha la forma ordinaria.

Il tubo fecondatore qui è assai bene manifesto. L' oospora fecondata si circonda di una sola parete, robusta ed appena colorata in giallo. Un perinio bene organizzato manca in questa specie, ma al contrario la parete dell' oogonio si ispessisce notevolmente, si colora in giallo e resta aderente all' oospora anche dopo la maturità di questa.

Il micelio nell' unica specie del presente genere, è assai sviluppato e grosso, così da eguagliare, e superare anche, i diametri dei maggiori elementi cellulari degli organi che invade, attraversa gli spazi intercellulari, ma per le sue dimensioni, e la poca compattezza dei tessuti, sforma gli elementi cellulari stessi, nell' interno dei quali introduce dei piccoli austori vescicolari, bene protetti da una cuffia di parecchi strati.

Riassumo i caratteri generici nella seguente frase diagnostica latina:

Basidiophora Roze et Cornu in Ann. Sc. Nat. 1869, p. 84.; Fischer Phycom. p. 423 Berl. Ic. Fung. Peron. p. 65.

Mycelium ramosum, haustoriis vesiculiformibus praeditum. Conidiophori simplices, apice globoso-capitati, fere *Aspergilli* ad instar. Vesiculae sterigmatibus papilliformibus, cylindraceis ornatae. Conidia late ovoidea, apice papillata, basi stipitellata, per zoosporas germinantia. Oogonia membrana crassa, perdurante praedita. Oosporae perinio vix a periplasmate distincto cinctae.

Come dissi sopra, l'unica specie del genere è la *Basidiophora entospora* della quale offro al lettore la diagnosi latina, la sinonimia e l'*habitat*.

BASIDIOPHORA ENTOSPORA R. et C.

Syn. Roze et Cornu l. c. p. 84. Fischer l. c. p. 425, fig. 68. Berl. l. c. Tab. VII. Magn. Peron. Brandeb. p. 67. *Plasmopara entospora* Schr. Krypt. Fl. p. 237. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I p. 587. *Peronospora simplex* Peck Hedw. 1881, p. 154. *Gilletia spinuligera* Sacc. et Therry Mich. II, p. 587.

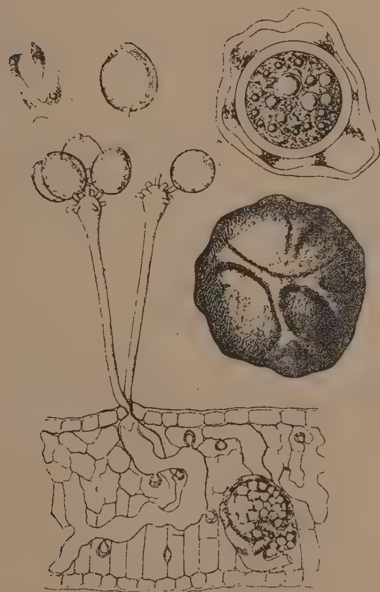


Fig. 6
Basidiophora entospora

EXSICCATA

Rab. Fungi eur. n. 2468 Ellis et Ev. N. Am. Fungi I Ser. n. 1405, II Ser. n. 1405(b)

Soris delicatis, pustuliformibus, albis, in maculis in pagina superiore foliorum effusis, lutescenti ochraceis, demum brunneis, in inferiore expallentibus, conidiophoris solitariis vel pluribus e stomatibus exeuntibus, simplicibus, 150-210 ≈ 12-15 (et usque 280-300 μ. long.) apice vesiculoso - incrassatis, vesiculis 17-23 μ d., sterigmatibus 5-15, papilliformi-cylindraceis, divergentibus, 6-8 ≈ 2 ornatis; conidiis apice sterigmatum solitariè insertis, late ovoideis, apice papillatis, basi breviter pedunculatis, 30-37 ≈ 10-18, hyalinis; oogoniis

ovoideo globósis, crasse tunicatis, persistentibus, luteis; oosporis globosis, perinio a periplasmate vix vel non mutato formato cinctis, 40-50 μ d. latescentibus.

Hab. *in foliis, praecipue radicalibus,* Erigerontis canadensis *et* Asteris Novae-Angliae *in Gallia, Italia, Germania, Belgio, Britannia et Amer. bor. et austr. (Argentina; Spegazzini).*

Io ho esaminato parecchi esemplari dei due emisferi di questa specie, o non trovai differenze degne di nota. Abbastanza frequente dall' Aprile al Settembre si rinviene lo stato conidico nell'*Erigeron canadense*, meno frequente quello oogonifero. Questa specie è molto istruttiva per lo studio del micelio, il quale, per le sue dimensioni e la sua robusta parete, riesce agevolmente visibile nell'interno dei tessuti fogliari.

Genere PHYTOPHTHORA De Bary (1876)

Quantunque il presente genere sia stato creato dal De Bary soltanto nel 1876, pure la specie principale, e sulla quale il genere stesso venne fondato, è conosciuta da tempo più lungo, poichè già nel 1845 il Montagne l' aveva battezzeta col nome di *Botrytis infestans*. Della malattia poi di cui questa specie è causa, troviamo menzione, come a suo luogo vedremo, fino dal 1842. Attualmente si conoscono quattro specie di *Phytophthora*, cioè la *Ph. omnivora,* la *Ph. infestans,* la *Ph. Phaseoli* e la *P. Nicotianae*, di cui le prime due sono state bene studiate da autori diversi.

Il micelio in questo genere è pure continuo e ramificato. Gli austori sono dimorfi (almeno nella *Ph. infestans)* e difficilmente visibili, come ho altrove ricordato, in causa della refrattarietà che presenta il micelio alla colorazione. Negli organi carnosi (tuberi di patata, frutta di pomodoro) gli austori sono vescicoliformi, laddove essi si presentano sotto forma di sottilissimi filamenti semplici nelle foglie delle piante che sono invase dalla suddetta *Phytophthora*. Pure particolare è l' organizzazione dei conidiofori.

In *Ph. omnivora* essi sono ordinariamente semplici e piuttosto brevi, e tali si rinvengono (a quanto ne dice il Thaxter), anche nella *Ph. Phaseoli*, però mentre nella prima specie essi sono di calibro uniforme, nella seconda presentano qua e là dei rigonfiamenti.

Nella *Ph. Nicotianae* non sono stati ancora descritti; al contrario ben noti, e seguiti nel loro sviluppo sono nella *Ph. infestans*, la specie di questo genere sulla quale vennero condotte piú numerose ed estese ricerche, come lo indica anche la citazione delle opere che sulla mede-

sima vertono, e che io più innanzi presento, cioè là dove di questa specie tratto in modo particolare.

Circa al modo di formazione dei conidi, altrove feci un cenno, e questo fenomeno è troppo bene conosciuto nelle due principali specie, per dover qui spendere parole.

Questi organi sono ovoidei, o limoniformi, e germogliano per zoospore (più raramente assai per tubo), le quali escono attraverso ad un foro che si forma all' apice del conidio, dopo che questo ha per qualche tempo soggiornato nell' acqua.

Nella sola *Ph. omnivora* vennero trovate le oospore. La annunciata scoperta di simili parti in *Ph. infestans*, come a suo tempo vedremo, è il risultato di un errore di osservazione e di interpretazione.

Presento ora la diagnosi latina del genere, indi quelle delle specie, corredandole delle osservazioni che lo studio del materiale abbondante che ebbi a disposizione, e delle numerose opere che trattano l' argomento, mi consigliano di fare.

Phytophthora De Bary Res. pot. Fung. in Iourn. of Royal. Agric. Soc. Ser. II, Vol. XII, Part. I, 1876, Beitr. zur Morph. und Phys. Pilze II et IV. Zur Kenntn. Peronospor in Bot. Zeit. 1881. Vergl. Morph. und biol. der. Pilze, p. 148. Schroet. Krypt. Fl. Schl. Pilze, I, p. 235 Berl. et De Toni in Sacc. Syll. Fung. Vol. VII, Pars. I, p. 237. Fischer Phycom. p. 410. Berl. Ic. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 9.

Mycelium ramosum, plerumque eseptatum, haustoriis filiformibus, vix conspicuis vel vesiculiformibus instructum. Conidiophori solitarii vel plures e stomatibus exeuntes vel epidermidem erumpentes, primo simplices, dein irregulariter ramosi, numquam dichotomi; rami gerentes conidium acrogenum quod dein pleurogenum fit, nam ramus rursus apice elongatur, dum sub conidio subinde vesiculose inflatur. Conidia ovoidea, apice papillata, zoosporipara. Oosporae, ubi notae, globosae, perinio laevi, brunneo tectae.

CHIAVE ANALITICA DELLE SPECIE DEL GENERE *PHYTOPHTHORA*

A. Conidiofori semplici o scarsamente ramificati
Conidi limoniformi, grandi. In piante diverse, in Germania — *Ph. cactorum*
Conidi ovoidei od ellissoidei. Sulle foglie dei *Phaseolus*, in Amer. bor. — *P. Phaseoli*

Conidi piriformi. piuttosto piccoli. Sul Tabacco, a Sumatra, Giava e Borneo *Ph. Nicotianae* (1)

B. Conidiofori ramificati.

Conidi limoniformi Sopra parecchie Solanacee, in Europa e Amer. *Ph. infestans*

PHYTOPHTHORA CACTORUM (Cohn et Leb.) Schr.

Syn. *Peronospora Cactorum* Cohn et Lebert Beitr. zur Biol d. Pfl. I, p. 56. Syn. *Peronospora Sempervivi* Schen. Bot. Zeit. 1875, p. 691 . *Peronospora Fagi* Hartig Zeitschr. für Forst-und Jagdw. p. 117, et Unters. aus Forst-bot. Inst München I 1880. *Phytophthora omnivora* De Bary Abh. denckenb. Ges. XII, et Bot. Zeit. 1881, p. 585. Fischer Phycom. p. 412 Berl. Icon. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 11. *Phytophthora Cactorum* Schr. Krypt. Fl. Schles. Pilze I. p. 286. Berl. et De Toni Syll. Phyc. in Sacc. Syll. VII, Pars. I p. 238 *Phytophthora Fagi* Magnus Peron. Brandeb. p. 66.

EXSICCATA (2)

Rabenhorst Fungi europ. n. 377. Briosi et Cav. Fungi Paras. fasc. XII, n. 277.

Soris tenuissimis, saepe vix distinctis, albescentibus ; conidiophoris solitariis vel usque 8 e stomatibus exeuntibus vel directe epidermidem perforantibus, simplicibus, humilibus, unum, duo conidia gerentibus, prope conidium non inflatis ; conidiis limoniformibus, 50-60 × 35 (rarius 81-93 × 36-40) hyalinis, membrana laevi, subtili cinctis oosporis globosis, 24-30 μ. d. haud raro etiam minoribus, perinio brunneo, laevi, cinctis.

Hab. *in foliis plantarum variarum e gr.* Cleomes violaceae, Fagopiri tatarici, F. marginati, Clarkiae elegantis, Schizanthi pinnati, Alonsoae caulialatae, *et in plantulis (praecipue in cotiledonis)* Oenetherae biennis, Lepidii sativi, Salpiglossi sinuati, Epilobii rosei, *vel in plantis carnosis in primis* Cereo giganteo, C. speciosissimo, C. peruviano, Sempervivo albido, S. glauco, S. stenopetalo, S. tectorum, Melocacto nigrotomentoso, *vel demum in cotyledonis plantularum arbo-*

(1) Di questa specie, a dire il vero, non conosco i conidiofori, ma l'Autore dice che essa è affine alla *Ph. Phaseoli.* Io non vidi il lavoro originale olandese del Sig. Van Breda de Haan, bensì soltanto il resoconto pubblicato nel *Centralbl. für Bakteriol. und Parasitenk. 1896, p. 466.*

(2) Il Sydow nella *Myc. March.* n. 2330 pubblica sotto il nome di *Phyt. omnivora* una peronosporacea che deve essere ascritta invece alla *Per. parasitica* e che vive nei cotiledoni della *Brassica oleracea.*

crescentium nonnullarum et precipue Fagi silvaticae, Aceris platanoidis A. pseudoplatani, Fraxini excelsioris, Robiniae Pseudoacaciae, Pini silvestris, P. Laricio, P. Strobi, Laricis europeae, Abietis pectinatae *etc. in Germania et in Italia*, (« Boscolungo » sopra « Pistoja » Solla 1891 e Vallombrosa 1896. Cavara).

Il fungo che sopra descrivo è conosciuto bene fino dal 1870, anno in cui il Cohn ed il Lebert pubblicarono sopra questa specie, che chiamarono *Peronospora Cactorum*, un accurato lavoro. (1) Come indica la sinonimia, venne questo fungo differentemente battezzato da varii autori ed in epoche diverse, mentre della malattia che esso produce, specialmente sul Faggio, abbiamo notizie che risalgono a molti anni. Già Ludwig (con Burgsdorf) (2) ne diede nel 1783 una particolareggiata descrizione. In seguito ripresero l' argomento Schreger, (3) Hagen, (4) Wilkomm, (5) i citati Cohn e Lebert, (6) il De Bary, (7) l' Hartig, (8) il Comes, (9) il Sorauer, (10) il Frank, (11) il Tubeuf, (12) Prillieux, (13) il Briosi col Cavara, (14) e finalmente io stesso in due diverse occasioni (15).

Attualmente anche autori accreditati come Prillieux, Fischer, Tubeuf, accettano per questa specie il nome proposto nel 1881 dal De Bary di *Phytophthora omnivora,* in sostituzione di quello dato da Cohn e Lebert *(Peronospora Cactorum)* all' atto della scoperta del fungo, cioè nel 1870. È vero che il nome di *Peronospora Cactorum* è disadatto, sia dal lato generico che da quello specifico, poichè gli studi posteriori a quelli condotti da Cohn e Lebert, se da un lato dimostrarono

---

(1) Cohn et Lebert. Ueber die Fäule der Cactusstämme (In Cohn' s Beitr. Biol. Pflanz I. 1870).

(2) Ludwig von Burgsdorf citati dal Cohn e dall' Hartig.

(3) Schrezu » » »

(4) Hagen » » »

(5) Wilkomm » » »

(6) Cohn et Lebert l. l. c. c.

(7) De Bary Zur Kenntn. der Peronospor. in Bot. Zeit. 1881 n. 37 et 38.

(8) Hartig Der Buchenkeimpilz. Untersuch. aus. d. Forstbot. Inst. München I. 1880 et Zeitschrf. f. Forst-und Iagdwesen p. 117, et Lerb. d. Pflanz. Krank. III. Aufl. p. 42.

(9) Comes Crittogamia agraria p. 44. (Napoli 1891).

(10) Sorauer Handb. d. Pflanzenkrankheiten II.

(11) Frank Pflanzenkrankheiten I e II aufl.

(12) Tubeuf Pflanzenkrankheiten, p. 69. Munchen 1895.

(13) Prillieux Maladies des Plant. agric. I. p. 71. (Paris 1895).

(14) Briosi e Cavara. Funghi Paras. Piante coltiv. fasc. XII, p. 277.

(15) Berlese La Peronospora del Faggio in Eco dei campi, 1875, p. 370, e Parassiti vegetali, p 60. (Milano 1894).

che il genere *Peronospora* doveva essere smembrato, dall' altro posero in luce che la specie di cui è qui parola cresce sopra piante parecchie di assai diversa famiglia ed in differenti stadii vegetativi, però la soppressione del nome specifico dato dai Signori Cohn e Lebert, sebbene giustificabile, non è pienamente da accettarsi in omaggio a quelle leggi di priorità che conviene sempre riconoscere.

Nella classe dei Funghi, moltissimi dei quali vivono sopra piante superiori, è assai frequente la denominazione specifica tratta dalla pianta ospite, e non di rado si osserva che un fungo designato con nome specifico ricavato dalla matrice, e trovato successivamente in altre piante ospiti, conserva integro, il nome primitivo.

Nelle Peronosporacee stesse il *C. Tragopogonis* vive sopra molte Composite, e per molto tempo, ed in molti lavori figura sotto il nome di *C. cubicus*, o *C. spinulosus*, fino a che dimostrata l' identità, fu accettato il nome seniore, per quanto gli altri potessero sembrare più adatti. Di queste regole, io fui sempre scrupoloso osservatore, ed è per inavvertenza che nella trattazione delle *Peronosporaceae* per le *Icones Fungorum*, chiamai la Peronospora del Faggio col nome de baryano. Nella *Sylloge Fungorum*, (Vol. VII Pars. I. p. 238) io avevo accettato le vedute dello Schroeter, e quelle tuttodì conservo.

Questo fungo produce, specialmente sulle piantine di Faggio, nei semenzai una malattia che in Germania ebbe i nomi di *Buchenkeimlingskrankheit, Buchencotyledonkrankheit, Buchenstengelkrankheit*; in Francia venne denominata *Maladie des cotyledones du Hètre*, in Italia prende il nome dal parassita, al pari di quanto succede per la Peronospora della vite, e dicesi appunto *Peronospora del Faggio*.

I danni riescono assai rilevanti quando la malattia si sviluppa nei semenzai. Ecco come essa si manifesta nelle piantine di Faggio.

Le piccole piante in germinazione intaccate dal parassita, anneriscono a partire dalla radichetta e terminano col morire prima di aver compiute tutte le fasi della germinazione, come se fossero state colpite dal gelo. Altre volte l' annerimento è manifesto soltanto allorquando si sono mostrati i cotiledoni, i quali pure risultano macchiati di nero. Anche le prime foglie possono presentare i sintomi della malattia, la quale procede tanto più rapida nella sua opera di distruzione, quanto più umido è l' ambiente.

Allorquando le piantine, sia di Faggio che di altre piante, vengono intaccate al loro apice, possono rimettersi e continuare a vivere, laddove esse sono irremissibilmente perdute se vengono intaccate alla base. In generale la malattia si diffonde per molto tempo dopo che le piante sono uscite dal terreno, di guisa che i sintomi morbosi si ma-

nifestano nelle regioni epicotilee le quali marciscono senza presentare alcuna lesione. Si formano così delle notevoli radure nei semenzai.

Nei tessuti di una pianta malata i sintomi della malattia non si rendono manifesti soltanto per la speciale colorazione della parte offesa, ma ancora per la presenza del micelio del parassita. Scorre infatti esso negli spazi intercellulari del caule e dei cotiledoni, cacciando nell' interno delle cellule dei numerosi e piccoli austori rotondi. È interessante il fatto che il micelio suddetto presenta, con una certa frequenza, setti trasversali così da sembrare veramente diviso in cellule al pari dei micelii degli altri funghi. Quando la parte sotterranea della pianta viene uccisa dal fungo, allora il micelio esce dalla stessa spingendosi radialmente nel terreno. Dall' azione degli austori viene distrutto l' amido che si trova nell' interno delle cellule dei cotiledoni delle piccole piante in germinazione, ed il protoplasma stesso muore e viene confinato alla parete cellulare. Allorchè il micelio ha invaso buon tratto della pianta, e questa presenta sintomi di malattia, ha luogo la formazione dei conidiofori e dei conidi. Attraverso agli stomi, o direttamente dall' epidermide, spuntano delle ife che rimangono semplici, si rigonfiano all' apice in un conidio ovoide e papillato all' estremità, quasi della forma di un limone, che ben presto si stacca dal filamento stesso. Allora questo si allunga nuovamente e dà origine ad un altro conidio. Questo modo speciale di comportarsi dei conidiofori nella produzione dei conidi è proprio delle *Phytophthorae,* e tutti i successivi allungamenti devono essere considerati come ramificazioni nuove dirette nello stesso senso.

I conidi germogliano o direttamente per tubo, o per zoospore, Qualche volta le zoospore germinano quando ancora si trovano nel conidio, però più frequente è il caso di germinazione dopo che sono uscite dal conidio ed hanno compiuti i movimenti loro propri.

Il filamento miceliale prodotto dalla zoospora può attraversare direttamente l' epidermide dell' organo invaso in un punto qualunque, oppure penetrare nei tessuti seguendo le linee di inserzione delle pareti laterali delle cellule stesse. Abbiamo anche in questa specie la produzione di oospore e l' anteridio emette un tubo che perfora la parete oogoniale e si spinge nel periplasma. Non furono seguiti quì i processi intimi della fecondazione.

Nelle radici delle piantine di conifere le oospore si formano nel parenchima corticale e nelle tracheidi. Nelle piante di faggio in germogliazione si formano copiosamente negli spazi intercellulari dei cotiledoni.

Rese libere nel terreno le oospore, in seguito alla distruzione dei tessuti dell' ospite, esse conservano la vitalità anche per 3-4 anni, come risulta da esperienze dell' Hartig.

La malattia si diffonde principalmente per mezzo dei conidi durante la primavera e l'estate, mentre le oospore, per la loro resistenza, hanno il cômpito di conservare la specie durante l'influire di cattive condizioni di sviluppo.

Rimedii. — Il trapiantamento delle piante infette da buoni risultati. Ad ogni modo, allo scopo di limitare i danni prodotti da questo parassita credo utile esporre le seguenti pratiche suggerite dall' Hartig.

Si devono distruggere tutte le piante morte o malate. Se esse sono molte e ravvicinate, si sotterrano in posto per arrestare al più presto la formazione dei conidi e delle oospore, e la loro diffusione. Se invece le piante ammalate sono isolate e poche, si tolgano con precauzione si ripongano cautamente in una cassetta di legno, indi si distruggano per evitare la diffusione degli organi di riproduzione.

Nell' asportare le piante dal semenzaio, l' operaio avrà di mira di non passare sulle piante sane, onde sfuggire il pericolo d' infettarle. In ogni caso dovrà però, come sopra dissi, riporre cautamente le piante infette, appena raccolte, in una cassetta chiusa a coperchio, la quale egli manterrà sempre chiusa e aprirà ogni qualvolta deve riporvi una pianta ammalata. Converrà ripetere quotidianamente l' ispezione ai piantonai.

I sigg. Gerschel e Henry, consigliano l' uso della poltiglia bordolese allo scopo di prevenire l' infezione. Siccome però questa avviene in gran parte nelle piantine in germogliazione, quando esse non sono ancora uscite dal terreno e liberate del tutto dagli involucri seminali, non so se la pratica delle irrorazioni con poltiglia bordolese, possa impedire in modo asssoluto e completo la infezione. Le piantine che durante la germinazione riceveranno l' infezione delle oospore annidate nel terreno, saranno perdute. Il trattamento quindi non potrà giovare che alle piantine scampate da questa prima infezione. Ora, nelle piantine infette il parassita sporifica assai per tempo, quindi all' uscita all' aria di tutte le piantine del semenzaio, sarà già buona parte di esse inquinata dai conidi del parassita prodotti dagli individui che subiscono l' infezione per mezzo delle oospore, ed io dubito che si arrivi a trattare colla poltiglia le piante rimaste immuni, prima che esse abbiano contratta l' infezione. Egli è certo però che questi trattamenti varranno a preservare le piantine dalle ulteriori infezioni, per cui io ben volentieri li raccomando, anche a titolo di esperimento, a chi si trovi di fronte a questa malattia.

Ciò che non deve essere trascurato è il destinare ad altra coltura, non attaccabile dal parassita, il terreno del semenzaio nel quale si è sviluppáta la malattia, allo scopo di impedire così che le oospore in esso annidate possano germogliare e riprodurre il parassita.

Queste semplici pratiche varranno a frenare l' infezione nei luoghi dove essa si è manifestata, e a preservare le piantine di faggio, destinate all' impianto dei faggeti, dal molesto e dannoso parassita.

PHYTOPHTHORA PHASEOLI Thaxter.

Syn. *Phytophthora Phaseoli* Thaxter. Bot. Gaz. 1889, n. 11. Rep. Conn. 1888 p. 167 Tab III, fig. 29-37. Sacc. Syll. IX, p. 341, Fischer Phycom. p. 415 (nomen) Berl. Ic Fung. Peron. p. 11.

EXSICCATA

Seymour and Earle Economic Fungi n 9.

Soris valde effusis, tomentosis, densis, pallide albo-lutescentibus, e conidiophoris (saltem in leguminibus) permultis dense intertextis persistentibus formatis, hyphis mycelicis ramosis, continuis, haustoriis inaequalibus praeditis, intra cellulas raro penetrantibus, conidiophoris prope stomata subinflatis, solitariis vel saepius fasciculatis et basi e ramo mycelico unico pluribus exorientibus, simplicibus vel semel divisis, hinc inde vesiculoso tumidulis, sinuosis vel vage curvulis; conidiis ovoideis vel ellipsoideis, basi papilla truncata, apice rotundata praeditis, h. e. limoniformis, 35-50 ≈ 20-26, germinando nunc zoosporas plerumque 15, nunc promycelium emittentibus; oosporis ignotis.

Hab. *in foliis, petiolis, caulibus, sed praecipue in leguminibus* Phaseoli lunati « New Haven, Connecticut » *Am. bor.*

Io ho potuto esaminare gli esemplari autentici di questa specie esistenti nell' *Exsiccata* di Seymour ed Earle che possiedo, ed aggiunsi quindi alcuni dati alla diagnosi del Thaxter. Le ricerche da me intraprese per rinvenire le oospore ebbero esito negativo.

É caratteristico, almeno negli esemplari a mia disposizione, il modo sotto al quale si presenta questo fungo alla superficie del legume Nel mio esemplare una valva del legume è quasi per intero ricoperta da un tomento bianco gialliccio, denso, resistente, lanuginoso, che è costituito da una grandissima quantità di conidiofori intrecciati tra loro È questo un buon carattere per riconoscere il presente fungillo, e che bene lo fa distinguere, anche di primo acchito, dalla *Ph. infestans* che ha conidiofori assai fugaci, e così dalla *Ph. cactorum* nella quale pure questi organi non sono molto persistenti e numerosi. Del resto anche il Thaxter (1) asserisce che la malattia prodotta da questo parassita sui

(1) Thaxter in Conn. Agric. Experim. Stat. Rep. 13, 1897, p. 167-170 tab. II, fig. 29-37.

fagiuoli di Lima *(Mildew of Lima Beans* o *Downy-Mildew)* comincia con una macchia bianca alla superficie del legume, la quale ha un aspetto cotonoso, macchia che si estende rapidamente durante il tempo umido, invadendo i due lati del legume, così che questo spesso è interamente coperto da una densa lanugine bianca e comincia ad avvizzire ed annerisce. Anche i giovani getti vengono intaccati ed a poco a poco si contorcono, mentre ne resta impedito lo sviluppo. Meno comunemente sono assalite le foglie, di cui sono invase le nervature maggiori ed i picciuoli.

Il Thaxter aggiunge che presso New Haven, e per un raggio di 15-20 miglia, questa malattia cominciò ad essere un serio ostacolo alla coltivazione dei fagiuoli di Lima. Nel settembre del 1889 in qualche località i danni risalivano ad una larga percentuale del raccolto, ed a quanto è riferito, essi si sarebbero manifestati in qualche località due anni prima. Anche nel tardo autunno, secondo Halsted, (1) suole questa specie assumere un rigoglioso sviluppo.

Esaminando i tessuti affetti dal parassita, è agevole vedere il micelio formato da ife irregolari, ramose, le quali scorrono fra le cellule raccogliendosi negli spazi aerei al di sotto degli stomi, e spingendosi verso l' esterno attraverso a questi, in numero tale da ostruire l' apertura stomatica stessa. Questi filamenti miceliali, nel punto in cui escono dall' apertura suddetta, sono alquanto ingrossati e si dividono in un maggiore o minore numero di conidiofori che si dirigono verticalmente e producono la lanugine caratteristica della malattia. Questi conidiofori possono essere anche divisi in due rami presso a poco eguali e sono terminati all' estremità libera da un conidio ovoide. Allorquando questo conidio è già bene formato, l' apice dell' ifa si allunga ulteriormente, al di sotto del primo conidio, come avviene in *Ph. infestans*, secondo lo stesso asse longitudinale del filamento primitivo. Come nella specie ora ricordata, anche qui l' ifa si presenta alquanto ingrossata nel punto di inserzione di ciascun conidio, e quindi, siccome ciascun conidioforo può portare 2-4 conidi, così si avvertono nei conidiofori che hanno cessato di crescere, altrettanti ingrossamenti.

A maturità i conidi sono ovoidali e presentano alla base una papilla troncata, vestigio del peduncoletto di inserzione, ed all' apice sono non di rado protratti in un' altra papilla conica assai breve. Germogliano bene questi conidi secondo i due modi ordinari ad altre specie del genere, cioè per zoospore o per tubi miceliali.

Si possono formare perfino 15 zoospore biciliate. Talvolta, nella

---

(1) Halsted Mycological Notes in Bull. Torr. Bot. Club 1889, N 1 p. 20

germinazione per tubo, ha luogo la formazione di un filamento breve il quale all' apice si rigonfia direttamente in un secondo conidio. Fatto analogo si riscontra anche in altre specie di Peronosporacee e più di frequente nelle Entomoftoracee. In qualche altro caso, invece, il corpo protoplasmatico del conidio esce interamente dal medesimo, rimane per poco tempo aderente all' apice del conidio stesso, indi si stacca, e si divide in zoospore che compiono qualche movimento rapido, indi ritirano i cigli e germogliano.

Un fatto importante, circa il modo d' infezione, è quello rilevato dallo Sturgis (1) circa l' intervento degli insetti nella diffusione del parassita.

La conformazione del fiore del fagiuolo di Lima è caratteristica. *(Phaseolus lunatus)*. La carena è ravvolta a spira e racchiude completamente gli stami e lo stilo, in modo che la fecondazione sembra impossibile. Però le api, adagiandosi sulle ali, del fiore determinano un abbassamento delle medesime, e questo spostamento, a sua volta, produce la fuoruscita dell' apice stilare che a guisa di cornetto viene a sfiorare allora il torace peloso dell' ape. Ora se questa è uscita da un fiore ammalato, e nello stilo del quale il fungo aveva fruttificato, sarà carica di conidi e questi depositerà nello stilo del nuovo fiore. Oltre a ciò noi vediamo che bene spesso anche la proboscide dell' ape porta conidi del fungo, ed allorquando l' insetto protende la medesima per cercare il nettare alla base del pistillo, depone quivi agevolmente i germi della malattia. Per queste ragioni noi troviamo, allorquando cominciano a svilupparsi i legumi, dopo la fecondazione, l' infezione più frequentemente all' apice del legume, cioè in quella porzione di stilo che ancora si mantiene vegeta, ed alla base del legume stesso. Le regioni intermedie spesso sono sane.

Dato ciò, riesce difficile il prevenire la malattia in questi fiori, e dopo tutto se ciò si riuscisse ad ottenere si avrebbe l' altro svantaggio di ostacolare la fecondazione incrociata. Però si può sempre preservare dagli attacchi i legumi che non vennero infetti dalle api, e ciò gioverà a guarentire un buon raccolto.

Egli è certo che nei legumi in via di sviluppo, come in quelli bene formati, l' infezione avviene per conidi che sui legumi trasporta il vento. L' osservazione dimostra che riescono più agevolmente infetti quei legumi che sono esposti al vento, e più abbondante è l'infezione sul lato che si oppone alla direzione del vento, si può quindi, in simili casi, proteggere i legumi con adeguato trattamento.

---

(1) Sturgis in The Connect. Agric. Exper. Stat. for 1893 p. 77 et for 1897 Part. III. p. 159.

Parecchie esperienze esistono sull'argomento, dalle quali risulta che la poltiglia bordolese è il migliore rimedio. Occorrerà fare i trattamenti tutte le volte che i legumi si mostrano sprovvisti di poltiglia ed il tempo corre piovoso, oltre a ciò è di grande importanza scegliere un suolo leggero e piantare i fagiuoli in modo che siano bene esposti alla luce ed al sole.

PHYTOPHTHORA NICOTIANAE Breda

Syn. *Phytophthora Nicotianae* Breda de Hann De Bibitz in de Deli-Tabak ver Soor. Phyt. Nic. (cum Tab.) in Meded. uit's Lands Plantet. XV 1896. Ref in Centr für Bakter. Paras. Kunde, 1896, p. 466.

Maculis primo pallidis, dein in sicco rubiginosis; caespitulis griseis; conidiophoris. . . . ; conidiis piriformibus, 36-25, germinando 10-15 zoosporas emittentibus.

Hab. in *foliis caulibusque* Nicotianae Tabaci « Sumatra, Iava *et* Borneo » Sec. auctor. videtur affinis *Ph. Phaseoli*.

Come altrove ricordai non ho veduto il lavoro originale del Breda de Hann, e le notizie che qui sotto riporto le attinsi dal resoconto dettagliato fatto dal signor Behrens nel *Centralblatt* sopra citato.

La pubblicazione del Sign. Breda de Hann espone dettagliatamente i dati dal medesimo raccolti per parecchi anni sopra la malattia delle piantine di Tabacco *(Setzlingkrankheit des Tabaks)* circa la quale già nel 1893 aveva l' Autore stesso pubblicato un primo cenno nel « *Voorloopig Rapport over de Bibitziekte in de Tabac* »

Le foglie delle piante giovani soggiaciono molto rapidamente agli insulti del parassita e formano poi una massa di un verde grigiastro ed appariscono come scottate, indi cadono a ricoprire il terreno. Nelle vecchie piante apparisce la malattia nelle foglie sotto forma di macchie isolate che tosto disseccano. Vengono intaccate anche le radici e le parti del caule che rimangono immerse nel terreno. In tal caso la corteccia imputridisce ed il micelio del parassita che è causa della malattia, penetra nei vasi e la pianta avvizzisce. Egualmente può il fungo invadere il caule della pianta tagliata e che sta disseccando.

Dagli studi del Signor van Breda de Hann, risulta evidente che il parassita di cui qui è parola appartiene al genere *Phytophthora*. Allorchè le piante sono vicine esso si diffonde da pianta a pianta direttamente, se vi è sufficiente umidità, poichè all' aria e sul terreno produce dei filamenti micelici penicillati. Se l' aria è asciutta questi filamenti disseccano, mentre il loro contenuto va raccogliendosi in singole gemme

le quali si rivestono di una membrana cellulare ed in opportune condizioni possono nuovamente germogliare.

Ollre a ciò si formano anche conidi da conidiofori che spuntano dalle aperture stomatiche. Questi conidi germinano bene, producendo 10-15 zoospore, attorniate da muco e che escono dalla papilla apicale del conidio e si rendono libere. Dopo aver compiuti i consueti movimenti germinano, emettendo un tubo miceliale. Simile modo di germinazione, cioè per tubo, si avverte pure in conidi che non hanno raggiunta la piena maturità, ed in tal caso il tubicino differenzia ben presto all' apice un conidio secondario che germoglia nel modo consueto.

Anche oogoni ed anteridi vennero osservati in questa specie. Nella fecondazione l'anteridio verserebbe tutto il contenuto nell' oogonio. L' oospora rimane rivestita dall' oogonio durante tutto il periodo di riposo ed emette alla fine un tubo di germinazione.

Da quanto è noto circa l' organizzazione dell' oospora in questa e nelle altre specie di *Phytophthora* nelle quali queste parti sono conosciute e descritte, risulta, a mio credere, una affinità fra le oospore di questo genere e quelle del genere *Plasmopara* ed anche *Bremia* e qualche *Peronospora*. Abbiamo un oogonio persistente che assume colorazione gialla, ed un perinio non bene organizzato in strato membranoso.

Anche secondo il Sig. van Breda, esiste una forte affinità fra questa specie e la *Phyt, Phaseoli*, anzi il Behrens afferma che « die Masse der Konidien legen di Vermutung nahe, dass der Pilz der Bibitseuche mit *Phytophthora Phaseoli* identisch sei » tanto più, continua il detto relatore, che il parassita del Tabacco vive anche sopra altre piante che crescono nei campi di Tabacco e nelle vicinanze. Questo dubbio però non è confortato da ricerche di inoculazione artificiale e quindi, per ora almeno, si deve conservare al fungillo del Tabacco il nome ad esso dato dal van Breda.

Le colture pure del fungo, ottenute in substrati nutritivi diversi, specialmente soluzione di zucchero di canna al 5 0[0, che si mostrò bene favorevole, posero in evidenza che la luce e la secchezza dell' aria sono oltremodo dannose al suo sviluppo. Foglie di tabacco seminate con spore del fungo soggiacquero al medesimo più prontamente se mantenute all' oscurità. I conidi e le zoospore in ambiente secco perdettero ben presto la vitalità ; le oospore al contrario resitettero.

La luce solare diretta uccide però anche le oospore relativamente in breve tempo.

Sopra questi fatti, e nella nota azione velenosa che i sali di rame esercitano sui conidi germinanti e zoospore di alcune Peronosporacee

dannose, vennero ideate delle ricerche intese a prevenire la malattia od ostacolarne l' allargamento.

Così nei riparti seminati a tabacco lo studio dimostrò, sia nelle esperienze in piccolo, che in quelle sul campo di coltura, che le piantine non ombreggiate, bensì bene esposte alla luce, possono venire sulle prime, intaccate dal parassita, ma questo poi scompare.

E così pure allorquando il terreno di coltura è molto umido, la malattia trova buono ambiente per svilupparsi. Inoltre le irrorazioni con poltiglia bordolese, che non si mostrano dannose alle piante, sono consigliabili per prevenire l' infezione, percui sarà utile tener presente, nel seminare il tabacco (in quelle località almeno, dove suole manifestarsi la suddetta malattia) che è assai opportuno, con scarsi annaffiamenti, ripetuti soltanto ogni 2-3 giorni, e col riparo dall' acqua di pioggia, mantenere piuttosto asciutto il terreno delle aiuole, dove viene seminato il tabacco ; inoltre sarà assai conveniente che queste aiuole rimangano bene illuminate dal sole. Da ultimo le irrorazioni con poltiglia bordolese alle piantine, e così pure anche alle piante grandi, impediranno la infezione negli organi aerei della pianta.

Le accurate ricerche del signor van Breda conducono quindi a risultati che, in vista dei danni piuttosto gravi recati dal parassita, specialmente in qualche distretto di Sumatra, hanno un notevole valore nella pratica, e dei quali indubbiamente terranno il debito conto i coltivatori di tabacco delle regioni nelle quali la malattia suole infierire.

PHYTOPHTHORA INFESTANS (Mont.) De Bary

Botrytis infestans Mont. Mem. Inst. Fr. 1845, p. 113, Syll Gen. et Spec. crypt. 1865, *Botrytis devastatrix* Lib. sec. Duch Rev. bot. I, p. 151, *Botrytis fallax* Desm. Crypt. Fr I, n. 492, *Botrytis Solani* Harting in Ann. Sc. Nat. Bot. ser. III, tome VI et Mal. pomm. de terre Amsterd. 1846, *Peronospora Fintelmanni* Casp. Verh. d. Ver z. Berförd. d. Gartenblau in Preussen p. 327. *Peronospora infestans* Casp. in Rab. Herb. Myc. I, n. 1879, De Bary, in Ann Sc. Nat. 1863, ser. 4, tab. XX, p. 104, *Peronospora devas'atrix* Casp. Monatsber. Berl. Acad. 1895. *Phytophthora infestans* De Bary Research. nat. Pot. Fungi in Journ. Agric. Soc. Ser. II, Vol. XII, p. I, n. 23 et Journ. of Bot. 1876, p. 105-126, 149-154. Unters ueb. die Peronosp. und Saprol. in Beitr. z. Morph. und Biol. d. Pilze 1881. Zur Kenntn. der Peronosp. in Bot. Zeit. 1881, Schroet. Krypt. Fl. Schles. Pilze I, p. 235. Berl. et De Ton. in Sacc. Syll. VII, I. p. 237. Fischer Phycom. p. 473, Berl. Ic. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 11, tab. VIII. Magnus Peron. Brandeb. p. 65.

EXSICCATA

Fuckel Fungi rhen. n. 37. Krieger Fungi Saxon. n. 398. Rabenhorst Herb. myc. I, n. 1879, I, n. 174 Schneider Herb. Schles. Pilze I. Thuemen Fungi austr. n. 643 Briosi et Cavara Fungi paras. n. 26. Roum. Fungi gall. exsicc. n. 1369, Thuem. Myc. Un. n. 423, 926. Speg. Dec. Myc. it. n. 82 (sub *Peron.*) Cooke Fungi Brit. exsicc. II. n. 349 (sub. *Per.*) Erikss. Fungi par. scand. exsicc. n. 239 a b. Oud. Fungi Neerl. Exsiccati n. 152. Lin. Fungi hung. n. 85. Ellis et Ev. N. Ann. F. II. n. 2204 (sub *Per.*) Sydow Fl. March. n. 2760 (sub var. *chilensis* Hum).

Maculis primo expallentibus, dein brunneis et demum fere nigrescentibus, plus minusue effusis, subinde confluentibus et magnam partem folii, quae exsiccata vel fere fucata apparet, occupantibus; conidiophoris solitariis vel caespitulos albidos plus minusve effusos, molles, saepe vix conspicuos, evanidos efformantibus, vel 2-5 e singulo stomate egredientibus, vel epidermide erumpentibus, longitudine variis in hudore etiam 1 mm. et amplius altis, superne ramosulis, inferne stipite cylindraceo usque 10 μ. crasso praeditis, ramis 1-5 plerumque indivisis, rarius in ramulos laterales breves hinc inde vesiculoso-inflatos, et in vesicula conidium pleurogenum gerentes divisis; conidiis ovoideis vel limoniformibus, basi breviter stipitellatis, magnitudine variis, 22-32 $\times$ 16-24; oosporis ignotis.

Hab. *in foliis, caulibus tuberibusque* Solani tuberosi, *et etiam in foliis ramisque et fructibus immaturis* Solani utilis, S. etuberosi, S. stoloniferi, S. Maglia, S. demissi, S. verrucosi, S. Lycopersici, S. laciniati, S. Cardiophylli, S. Dulcamarae, Anthocercidis viscosae, *nec non in chiliensi* Scrophulariacea *e. g.* Schizantho Grahami *in fere tota Europa et America.*

Il fungo che ho sopra descritto, è noto già da molti anni, poichè determina una speciale malattia nelle piante di patate, la quale è da molto tempo diffusa in molte regioni Europee ed Americane. Quello e questa furono oggetto di studi da parte di molti autori, e si può dire che niuna malattia nel campo fitopatologico fu almeno più lungamente studiata di questa, però i numerosi lavori che sulla stessa, e sul parassita che ne è causa, esistono, non sempre sono informati a quel rigore scientifico ed a quella onesta convinzione che viene suggerita da bene intesi esperimenti.

Io buona parte delle cose che andrò esponendo sul parassita e

(1) Gli esemplari pubblicati dall' Hennings nella *Flora Marchica* del Sydow sotto il nome di *Phyt. infest.* var. *Chilensis* (n. 1760) e viventi sopra una specie di *Solanum* del Chili, non si possono staccare dalla forma tipica.

sulla malattia, ho verificata sulla scorta dei lavori di non pochi autori, e non di rado i miei studi mi condussero a non accettare i risultati cui era giunto qualche sperimentatore meno accurato. Di questi o non parlo, o tratto assai brevemente come l' importanza dell' argomento lo richiede. Va da sè che riferendosi gli studi miei a materia già ripetutamente trattata, io non ho avuto la fortuna di trovare cose nuove rilevanti. Offro al lettore quanto di ben provato si conosce sopra il fungo in discorso, la malattia che produce ed i mezzi più opportuni per prevenire l' infezione.

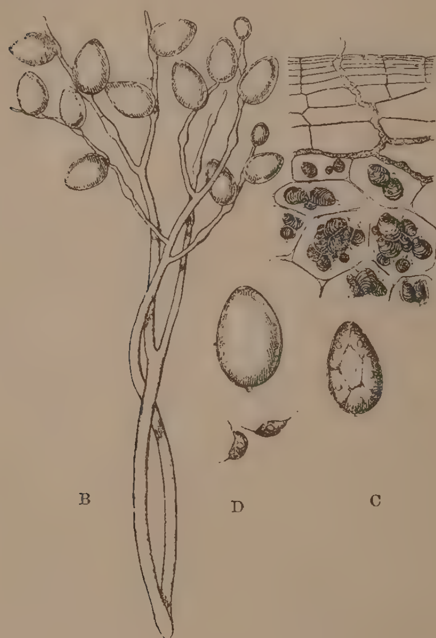


Fig. 7
Phytophthora infestans

Caratteri del parassita. Allorquando la malattia infierisce, nelle coltivazioni di patate, è facile rilevare nel fogliame delle macchie giallicce, brune o nereggianti, secondo la età loro. Un più attento esame, può far scorgere alla periferia delle macchie non troppo vecchie, una lanugine bianca, molle, delicata, e che al microscopio si rivela costituita da filamenti scarsamente ramificati, provveduti tratto tratto di ingrossamenti vescicoliformi, alcuni dei quali possono talvolta reggere ancora il loro conidio. Nel campo del microscopio poi, non mancano i conidi sotto forma di corpi ovoidali od elissoidali assai regolari, ricchi di plasma molto rinfrangente, e provveduti alla base di una papilla troncata, colla quale evidentemente erano inseriti sui rigonfiamenti vescicolari cui sopra accennai. Abbiamo quindi i conidiofori ed i conidi della *Phytophthora infestans*, così ben noti da non dovervi spendere altre parole. (Fig. 7, B. C.)

Nei tessuti fogliari o caulinari epigei della pianta ospite poi, è abbastanza agevole il rintracciare il micelio, il quale si mostra costituito da tubi di calibro irregolare e serpeggianti fra le cellule, nell' interno delle quali spingono dei numerosi austori filiformi, assai delicati, e rilevabili non senza difficoltà.

I conidi della *Phytophthora infestans* si formano, come altrove ho ricordato, all' apice dei rametti, nei quali è diviso il giovane conidioforo. Allorquando il conidio ha raggiunto il massimo sviluppo, il rametto che lo regge entra in un secondo periodo di sviluppo, e si allunga al di sotto del conidio stesso che viene spinto lateralmente in posizione obliqua, che a poco a poco diventa perpendicolare, o quasi, all' asse del ramo stesso, che si ingrossa vescicolarmente nel punto di inserzione del conidio. Questo, raggiunta la piena maturità, si stacca dal conidioforo, spontaneamente, o in seguito all' azione dell' aria, e dalla medesima viene trasportato altrove.

Il periodo di sviluppo della *Phytophthora infestans* varia secondo le condizioni atmosferiche dell' ambiente. Se l' aria è secca, o la temperatura non è sufficientemente elevata, lo sviluppo è scarso e lento, laddove, allorquando l' ambiente è umido e caldo, in pochi giorni dalla semina dei conidi si hanno lussureggianti fruttificazioni del fungillo. E del pari un' azione decisa sulla germinazione dei conidi hanno pure le suddette condizioni atmosferiche. Sotto buona temperatura, (18°-22°) e nell' acqua i conidi, se sono maturi da poco tempo, germogliano dopo poche ore, producendo ciascuno 10-12 zoospore, soprattutto se sono mantenuti all' oscurità. Non è quest' ultima però una condizione assolutamente necessaria, poichè la germinazione avviene talvolta abbastanza prontamente, anche immergendo i conidi in una goccia d' acqua esistente sopra un portaoggetti collocato sul piano del microscopio ed attraversata dai raggi riflessi dallo specchietto del microscopio stesso. Con tale disposizione di cose, o con una camera umida a goccia pendente, è agevole seguire la formazione delle zoospore. Dopo circa un' ora di immersione nell' acqua, con una temperatura ambiente di 18°-22°, il protoplasma che riempie completamente il conidio, ed è divenuto assai rinfrangente e ricco di acqua, apparisce solcato da finissime linee che lo dividono in parecchie parti presso a poco uguali e di cui ciascuna ha un vacuolo piuttosto grosso al centro. Qualche volta queste parti si staccano dalla parete del conidio, e si contraggono in una massa unica, assai densa, al centro del conidio.

Durante la divisione del protoplasma, e la individualizzazione di ciascuna delle parti che ne risultano, vediamo gelificarsi l' apice del conidio, non di rado foggiato a minuta papilla arrotondata, e si forma

in tal guisa un foro, attraverso al quale passano le porzioni protoplasmatiche suddette. Appena rese libere queste porzioni, che sono altrettante zoospore, ed hanno assunta una forma ovoide, alquanto attenuata in punta ad una estremità e schiacciata da un lato, si muovono assai vivacemente nell' acqua per mezz' ora circa, girando intorno al proprio asse, mercè i movimenti combinati e rapidissimi di due cigli vibratili, inseriti in corrispondenza della vacuola situata presso l' apice della zoospora stessa, e dei quali il più breve si dirige verso la parte anteriore della zoospora, ed il più lungo verso la posteriore, sopravanzando questa per un buon tratto.

Al pari di tutte le zoospore, sono anche queste sprovviste di membrana cellulosica, soltanto l' osservazione accurata rileva che il protoplasma alla periferia è più denso che al centro.

Oltre al movimento rotatorio sovra indicato, le zoospore ne compiono pure uno traslatorio, e tratto tratto si avanzano dirigendo l' apice acuminato in avanti. È assai raro che in questi movimenti la zoospora duri vivace oltre i 45 minuti. Talvolta si arresta dopo soli 15 minuti, più frequentemente dopo mezz' ora o poco più. Cessato il movimento la zoospora si arrotonda a sfera mentre va differenziandosi alla periferia uno stato cellulosico assai sottile. Poco dopo spunta un tubicino di germinazione, che, trovandosi in condizioni opportune, va a costituire il micelio di una nuova pianta.

Diverso è il modo di germinazione del conidio nell' aria umida, o quando non è completamente maturo ed è appena staccato dal conidioforo, anche se trovasi nell' acqua. Abbiamo allora direttamente la formazione di un tubo di germinazione, il quale può ramificarsi scarsamente e penetrare nell' ospite, oppure (come si osserva anche nella *Ph. Phaseoli)* dopo essersi alquanto allungato può rigonfiarsi all' apice in un conidio secondario nel quale passa tutto il protoplasma contenuto nel primo indi si separa dal filamento mediante un setto di callosio. Questo conidio secondario poi germoglia per zoospore, oppure si comporta come il primo, e dà origine ad un conidio terziario che diventa poi un zoosporangio.

I conidi della *Ph. infestans*, per quanto siano organi destinati alla rapida diffusione del fungo, e quindi inadatti alla conservazione della specie, pure possono conservare la vitalità per un tempo abbastanza lungo, ed io ottenni la germinazione anche da conidi che avevo conservati in luogo convenientemente umido e fresco per 12 giorni. Ad analoghi risultati era giunto pure il De Bary. (1) Ciò che si osserva

(1) De Bary Developp. p. 42.

costantemente, si è che questi conidi, così conservati, come tutti quelli che hanno passato qualche giorno in riposo, germogliano alquanto meno prontamente di quelli maturi, ma sempre per zoospore.

Come più sopra ho ricordato, nelle piantagioni fitte di *Nicotiana Tabacum*, può la *Phytophthora Nicotianae* diffondersi da pianta a pianta, mercè il micelio stesso, il quale si sviluppa sul terreno, ove l' umidità ambiente sia elevata, sotto forma di filamenti penicillati, che spingendosi da una pianta ammalata ad una sana trasmettono a questa la malattia. L' infezione per micelio, ben nota da tempo nei casi di *marciume delle radici*, è stata da me recentemente provata anche per lo *Sphaeroderma damnosum* che intacca, con tanto danno, i frumenti di qualche località della Sardegna.

Anche nella *Ph. infestans* l' infezione per miceli non è un fatto nuovo, poichè nei magazzeni dove si conservano i tuberi di patata, è noto che l' infezione si trasmette da tubero a tubero. Però nel terreno i miceli di questa specie non si possono sviluppare. Una vita saprofitaria, in via ordinaria, non sembra possibile in questo fungo. È bensì vero che il Brefeld, questo Maestro inarrivato nella coltura artificiale dei miceti, giunse ad ottenere dal tubo di germinazione delle zoospore le quali emisero, collocate in adatto liquido nutritivo, un conidioforo con pochi conidi, però in natura ciò, a quanto è noto almeno, non avviene. Le esperienze che io condussi allo scopo di constatare se i conidi e le zoospore seminati nel terreno convenientemente umettato, davano origine a micelio bene sviluppato e ramificato, ebbero sempre risultato negativo, perciò è giocoforza concludere che l' infezione nelle piante di patata avviene per germi che si devono trovare alla superficie di qualche organo adatto della pianta stessa ed in buone condizioni di ambiente, che ne permettano la germinazione.

Le esperienze ripetute e confermate già da parecchi autori, circa la penetrazione del micelio della *Ph. infestans* nelle piante di patata, hanno dimostrato che questa ha sempre luogo, sia che si tratti di foglie, di cauli epigei, od anche di tuberi.

Il tubo di germinazione, prodotto da un conidio, o da una zoospora, che si trovi alla superficie di una foglia, o del caule epigeo, perfora la parete esterna della cellula epidermica, mediante un sottilissimo tubo che si ingrossa ad ampolla nell' interno della cellula stessa, indi si spinge verso la parete interna, attraversa pur questa e si insinua allora fra gli spazi intercellulari, ramificandosi variamente, e costituendo così il noto micelio della peronospora. Talvolta avviene che il tubetto di germinazione, dopo aver attraversato la cellula epidermica, perfora pure le pareti della subepidermica, indi si spinge nei meati intercellulari

introducendo nelle cellule colle quali viene in stretto contatto, dei sottilissimi austori, semplici. Altre volte poi entra nel diachima fogliare attraverso ad una apertura stomatica. In ogni caso noi vediamo che il protoplasma, dal conidio e dalla zoospora, e dalla porzione di tubo germinativo da questi organi emesso, e che rimane all' esterno della pianta ospite, passa attraverso alla sottilissima porzione di tubo racchiuso nella cuticola e nella parete esterna della cellula epidermica, emigra nel rigonfiamento ad ampolla intercellulare, indi aumenta di volume coll' accrescersi del micelio che comincia ad esercitare la sua azione parassitaria nel protoplasma delle cellule della pianta ospite.

E così i tubi di germinazione possono attraversare egualmente la corteccia dei tuberi, specialmente se questi non sono troppo vecchi, e meglio se giovani e freschi. Qui però l' entrata avviene costantemente, in un unico modo. Il tubo di germinazione penetra fra due cellule della corteccia soverosa del tubero e sempre intercellularmente, si spinge nei meati dei tessuti profondi, come lo mostra l' annessa figura.

Allorquando il micelio è bene sviluppato nei tessuti fogliari, passa a fruttificare, cioè dà origine ai conidiofori, i quali spuntano direttamente dai filamenti miceliali che si trovano più prossimi alle aperture stomatiche della pagina inferiore. Escono questi conidiofori dalle dette aperture, in numero variabile, raramente sono isolati. Più di frequente sono riuniti a due o più in un fascetto e divaricano dalla loro base alquanto ingrossata. Anche in questa specie l' umidità dell' ambiente esercita un' azione immediata sullo sviluppo dei conidiofori. Così, mentre essi in un ambiente secco, o scarsamente umido, sono piuttosto piccoli, e poco ramosi, così da raggiungere appena pochi centesimi di millimetro, si innalzano sul substrato notevolmente e riescono assai bene visibili ad occhio nudo perchè raggiungono e talvolta oltrepassano un millimetro di altezza, e si mostrano riccamente ramificati, allorquando lo stato igrometrico dell' ambiente è molto elevato. Vigorose vegetazioni di *Ph. infestans* si ottengono mantenendo sotto campana di vetro oscuro, alla volta interna della quale si adagia un foglio di carta bibula bene inzuppata d' acqua, foglie di Patata, o tuberi interi, o meglio sezionati, previamente infettati con zoospore vivaci del fungo, o meglio (specialmente se trattasi di sole foglie) da piante nelle quali il parassita mostrava tracce evidenti e copiose di sua presenza.

In natura, come nelle coltivazioni artificiali del fungo, allorquando l' organo invaso del micelio del parassita non è stomatifero, o lo è in troppo scarso modo, come sono i tuberi ed i fusti epigei, allora i conidiofori escono o aprendosi la via fra due cellule epidermiche attigue,

oppure nei tuberi, attraversando le pareti suberificate del guscio, più specialmente intorno alle gemme.

Il micelio annidato negli organi ibernanti, è vivace, quindi può mantenere la sua vitalità da un anno all'altro, e conservare in tal guisa la specie. Non vi è altro modo fin'ora per spiegare la riapparsa della malattia in località dove si è mostrata una prima volta.

Tutte le ricerche rivolte a porre in evidenza speciali organi ibernanti in questa specie, ebbero risultato assolutamente negativo. È troppo noto che le oospore rinvenute da Worsington Smith (1) e Berkeley (2) in tuberi di patata, ed ascritte alla *Phytopht. infestans*, sono invece, come chiaramente dimostrò il Sadebeck (3), da riferirsi al *Pythium Equiseti*.

Del resto il De Bary (4) trovò nei vecchi tuberi anche altri *Pythium*, gli oogoni ed anteridi dei quali probabilmente possono essere stati considerati quali organi sessuali della *Phytophtora infestans*.

Smorawski (5) avrebbe, a dir vero, osservato, ma una sola volta, giovani oogoni in compagnia a conidiofori di *Phytophthora infestans*, ma questa unica esservazione, non confermata da altri autori, quantunque assai di frequente l' argomento abbia formato oggetto di studi coscienziosi, non può avere un valore assolutamente decisivo. Forse in questa specie l' adattamento dei miceli ad intaccare anche i tuberi e l' acquistata facoltà di svernare in questi organi vivaci condussero a poco a poco alla scomparsa degli organi sessuali non più necessari alla conservazione della specie.

Caratteri della malattia. Le ricerche fatte, specialmente in questi ultimi tempi, sulla così detta malattia delle patate, hanno posto in chiaro che sono varii gli agenti che concorrono alla corruzione del tubero, e ciascuno caratterizza un' alterazione particolare. Così il *Fusisporium Solani*, la *Spicaria Solani*, la *Rhizoctonia Solani*, il *Tylenchus devastatrix* danno uno speciale marciume. Il *Bacillus Solanacearum* ed altri bacteri provocano la gangrena umida *(Nassfäule)*, che tanto spesso concorre colla *Phytophthora* al disfacimento del tubero. Alcune di queste alterazioni, e quella prodotta dalla *Phytophthora infestans*, sono note fino dal 1830, col nome generico di malattia delle

(1) Worsington Smith, Gardener Chronicle 1875 10 Juli e 1876 VI pag. 10-12 et 39-42. Vedi anche Flora 1876, n. 16, dove esiste la traduzione del lavoro del Sig. Smith fatta dal Sig. Bar. Thuemen.

(2) Berkeley
(3) Sadebeck } Gardener's Chronicle 1876, V, p. 402.

(4) De Bary Journ. of Botan. 1887, p. 105 et Bot Zeit. p. 617.

(5) Smorawski Landwirtschaftl. Iahrb. XIX, 1890, p. 1.

patate *(Kartoffelkrankheit)*. Però più tardi ebbero nomi meglio definiti, cioè *Male del secco, cancrena o marciume delle patate, Krautfäule, Zellenfäule der Kartoffeln, Potato mould, Maladie de la Pomme de terre, Nassfäule, Bakterien-Fäule, Nematoden-Fäule* o *Würm-Faule, Gangrene* etc.

Noi non dobbiamo occuparci qui che dalla malattia prodotta dalla *Phytophthora infestans*. Egli è accertato che provenne essa dall' Equatore. Iensen ammette che essa esista da tempo immemorabile nelle Ande, nei dintorni di Quito, località che si vuole sieno la patria delle Patate e nelle quali la temperatura dolce e temperata, in causa dell' altitudine, è particolarmente favorevole alla vegetazione di questa pianta. Le esperienze del Jensen dimostrano che una temperatura relativamente non molto elevata (40°) basta ad uccidere il micelio nell' interno dei tuberi, laonde questo egregio autore consiglia l' uso del calore per sterilizzare i tuberi destinati alla semina. Questa poca resistenza del micelio al calore spiega come il trasporto dei tuberi da una regione tropicale ma assai elevata, come le Ande, a livello del mare sia all' equatore che nell' Europa meridionale, abbia potuto influire sui micelii annidati nei tuberi ed ucciderli. Però allorquando i viaggi divennero più brevi, in seguito alla navigazione a vapore, ed i rapidi piroscafi ebbero tutte le comodità per rendere ai passeggeri meno pesante il viaggio, è assai probabile che nei tuberi conservati in ambienti freschi della stiva, forse in vicinanza dei serbatoi di ghiaccio che non mancano mai nei piroscafi bene equipaggiati, i miceli di *Phytophthora* abbiano conservata la loro vitalità, e trasportati in Europa ed America abbiano quivi determinata l' apparsa della malattia, che, in causa della larga coltura di patate già esistente in queste regioni, e del clima favorevole, potè in breve diffondersi straordinariamente e produrre danni estremamente gravi.

Infatti questa malattia apparve dapprima in Prussia, intorno al 1840. Soltanto nel 1842 venne con sicurezza constatata nel Belgio, nel 1843 in Olanda, Inghilterra, Francia, indi nel 1844 in Italia, e nel 1845 si può dire che aveva invasa buona parte dell' Europa, producendo danni assai gravi.

Molti autori hanno trattato di questa malattia, ma non sempre con veri criteri scientifici. È inutile riportare in questo luogo le diverse opinioni emesse circa l' origine della malattia, opinioni che, al pari di altre che si annettono alla storia di altri parassiti e loro manifestazioni nelle piante, sono desunte da osservazioni incomplete e mal suffragate dalle cognizioni scientifiche troppo scarse del tempo. Anche nel caso della malattia delle patate, la costante concomitanza del parassita e dei

sintomi morbosi, e più ancora la riproduzione artificiale della malattia hanno trionfato sulle opinioni contrarie circa l'origine del male, e secondo le quali la causa vera del morbo era da rintracciarsi in condizioni sfavorevoli del suolo o dall' atmosfera, o da una degradazione della pianta provocata dalla coltura.

Un notevole lavoro (almeno per l'epoca) sui caratteri ed andamento della malattia delle patate, è quello del Martius (1) il quale, dopo uno studio particolareggiato, afferma che il male è prodotto da un fungo parassita. Questo però non fu riconosciuto che nel 1845, allorquando lo pose in evidenza Madama Libert (2) in una lettera che resta classica nella storia di questo endofita e della malattia che produce. Il Montagne (3) sostenne vittoriosamente le idee di Madama Libert, e chiamò il fungo col nome di *Botrytis infestans.*

È noto che lo studio microscopico dei funghi cominciò nella prima metà di questo secolo ed i pochi generi creati sulle proprietà desunte dall' esame microscopico, dovevano riunire forme tra loro molto diverse per natura e costituzione intima. Perciò vediamo le Peronosporacee ascritte parte agli Ifomiceti parte agli Uredinei e talune specie anzi non solo riferite a generi *(Botrytis, Uredo)* che comprendono dei veri Ifomiceti od Uredinei, ma confuse anche con qualche genuino ifomicete.

Soltanto i lavori classici del De Bary hanno determinata la vera posizione sistematica di questi miceti, per cui non è da meravigliarsi se vediamo non poche *Peronosporacee*, tra cui la presente, ascritte, fino intorno al 1850 ai generi *Botrytis, Uredo, Caeoma* etc. staccate da questi e raccolte in famiglia distinta soltanto più di dieci anni dopo.

La *Phytophthora infestans* venne dal genere *Botrytis* trasportata in quello di *Peronospora* dall' Unger, nel 1847, però quest' autore ne fece una specie a sè che chiamò *Peronosp. trifurcata.*

La designazione specifica non poteva essere conservata, come non potevano essere conservati i nomi di *Botrytis fallax,* e *Botrytis Solani, Peronospora Fintelmanni,* di Desmazieres, Harting e Caspary, (4) perchè posteriori a quello del Montagne.

Dove forse potrebbe il sistematico soffermarsi alquanto, è sul nome *Botrytis devastatrix* che secondo il Duchartre (5) la Sign. Libert

---

(1) Martius Die Kartoffelepidemie der letzten Iahre München 1842.

(2) Libert Lettre sur le maladie de la Pomme de terre 1845.

(3) Montagne Mem. de l' Instit. de France 1845.

(4) Vedi per questi ed altri autori qui citati la « Bibliografia » in fine del lavoro.

(5) Duchartre Rev. Bot. I, p. 151.

avrebbe dato al fungillo che quì ci interessa, e a quanto pare prima che il Montagne lo designasse col nome di *Botrytis infestans*.

Il Caspary nel 1855 anzi chiamò il fungo delle patate col nome di *Peronospora devastatrix*, ed il Lagerheim (1) nel 1890 rimise in onore questa denominazione. Però è così diffusa ormai la designazione specifica del Montagne, che qualunque modificazione, anche nel caso che fosse pienamente giustificata, forse non riuscirebbe bene accetta ai micologi ed ai fitopatologi; ad ogni modo io mi sento in dovere di ricordare la cosa.

Fatta così rapidamente la storia del parassita e della malattia che determina, passo ad esporre i caratteri di questa e le alterazioni che si riscontrano nei tessuti dei diversi organi invasi dal micelio.

Molti autori esposero il quadro sintomatologico della malattia in discorso, o desumendolo da precedenti descrizioni, o da materiale ammalato. Un' esposizione accurata e fedele ci offrono parecchi, ed il lettore mi permetterà ch' io confronti le loro osservazioni con quelle che io pure feci desumendole *dal vivo*, per poter meglio completare quella che farò, attorniato, come mi trovo, da abbondante materiale vivente.

I confronti minuziosi che io andai facendo tra le descrizioni date dal De Bary, Martius, Sorauer, Frank, etc. etc., ed il suddetto materiale, mi permettono qualche modificazione anche alle esposizioni più dettagliate e spero che queste modificazioni riescano a meglio completare il quadro suddetto. Infatti basta tener presente quanto più sopra fu detto circa la interpretazione che parecchi autori diedero al marciume dei tuberi, per essere convinti che qualche descrizione, sebbene dettagliata e fedele, non è del tutto corretta. Come dimostrano Reinke e Berthold, Kramer, Frank, Wehmer etc. il marciume delle patate è determinato da agenti diversi assai e che possono (anzi taluni sogliono) concorrere contemporaneamente alla corruzione del tubero. La *Phytophthora infestans* anzi (a quanto conferma pure il Frank recentemente) è un fungillo che al pari di tutte le altre Peronosporacee predilige gli organi aerei e specialmente le foglie, e difficilmente intacca i tuberi. Or bene esso in annate ordinarie si mostra nelle foglie, mentre rispetta interamente i tuberi, e soltanto nei casi di infezioni fortissime, favorite e sostenute da speciali condizioni di umidità e calore sogliono i tuberi venire assaliti. D' altra parte in certe annate la malattia non si mostra affatto sulle foglie, mentre apparisce soltanto nei tuberi. In tal caso essa però non è dovuta alla *Phytophthora,* bensì ad altri funghi e batteri. Occorre quindi, da parte dell' agricoltore, una certa oculatezza la

(1) Lagerhein La enfermedad de los pepinos (Revista Equator. tom. II, p. 1-6).

quale, congiunta a qualche cognizione sui diversi parassiti che sogliono produrre il marciume delle patate, può additare il metodo di cura per prevenire o combattere l' infezione. Ma è certo che allorquando non erano state profondamente studiate le cause diverse che possono determinare il marciume dei tuberi, questo veniva attribuito al fungo più appariscente, cioè alla *Phytophthora*, quindi qualche descrizione di autore vecchio può essere non del tutto conforme al vero, per quanto concerne questo parassita.

Nelle annate ordinarie, abbastanza asciutte, la malattia suole rendersi evidente soltanto nel pieno estate od al termine dello stesso, ma se la primavera è stata molto piovosa, ed il primo estate è pure umido, l' apparsa del male anticipa sensibilmente. Già alla fine di Maggio ed in giugno si possono riscontrare, nelle colture di patata, i sintomi della malattia. I tessuti fogliari invasi dal parassita conservano per qualche tempo il loro colore verde cupo, indi cominciano a poco a poco ad ingiallire, e si formano quindi sulla foglia delle macchie pallescenti che poi imbruniscono ed alla fine acquistano un colore nerastro e si disseccano. Ordinariamente si avvertono una, due macchie per ogni lembo fogliare, ma se la stagione corre umida e piovosa, queste vanno aumentando di numero, e vengono a trovarsi così, vicine le une alle altre; poi collo sviluppo si fondono insieme le più prossime, talchè buon tratto della foglia annerisce. Moltiplicandosi in pochi giorni le macchie, come suole accadere nelle circostanze prima accennate, tutto, o quasi, il fogliame della pianta viene deteriorato; i giovani fusti epigei vengono del pari assaliti, e mostrano analoghe macchie allungate, per cui dopo pochi giorni può una coltivazione, anche vasta di patate, essere trasformata in piante più o meno rovinate dal male e nereggianti.

I tuberi infetti mostrano pure caratteristici segni del male. La loro superficie, specialmente se si tratti di varietà a guscio liscio e sottile, offre delle macchie variabili per forma e grandezza, e di un colore brunastro. (1) Queste macchie non interessano soltanto il guscio,

(1) In un lavoro recente, notevole per numero di esperimenti pubblicato nel *Botan. Centralblatt* (III e IV Volume) il Wehmer asserisce che non sempre queste macchie possono essere prodotte dalla *Phytophthora*. Egli anzi ha trovato che l' infezione è relativamente difficile, sia che si seminino i conidi ed i miceli nei tuberi sani o sezionati, per cui, aggiunge, è necessario assodare quali sono le cause che predispongono i tuberi all' infezione nel terreno, e quale è la genesi delle macchie brune. E dopo aver riportati i risultati, spesso negativi, di molteplici esperimenti così conclude questo autore (p. 656) Wir lassen aber die Frage, ob nun wirklich die *Phytophthora* die eigentliche Ursache der Flecken ist, bis zum Vorliegen eines genauen entwickelungsgeschichtlichen Verfolges dieser hier noch ganz offen.

poichè sezionando il tubero, in corrispondenza di una di esse, si avverte che la colorazione bruna si spinge anche nel parenchina più o meno profondamente a seconda dell' età della macchia. Il tessuto interessato nella macchia sembra più secco e più compatto del tessuto normale, l' amido però non é diminuito nè alterato, ove si tratti soltanto di infezione peronosporica.

Nei tessuti alterati delle foglie, osserva il De Bary, è principalmente il contenuto delle cellule del mesofillo che subisce le decolorazioni ; le pareti acquistano una colorazione bruna meno pronunciata, sovente anche rimangono incolore. Al contrario le pareti delle cellule epidermiche offrono una tinta più carica. Se si seguono la penetrazione del micelio ed il suo progresso nei tessuti interni, si avverte spesso che la colorazione delle pareti cellulari comincia nel punto in cui avvenne la perforazione e da questo si estende alle altre parti della parete della cellula infetta, ed a quelle delle cellule vicine. Per questa ragione la tinta bruna si estende di frequente ad una distanza di qualche centimetro, sia nel parenchima superficiale, sia nei fasci vascolari.

Nei tuberi le macchie brune, che caratterizzano la malattia, sono costantemente occupate dal micelio della *Phytophthora*, il quale però si può soltanto bene vedere, vegeto e ricco di plasma, nei meati intercellulari delle cellule nelle quali ancora non è avvenuto l' imbrunimento delle pareti.

Col procedere dell' alterazione il tubero diviene un substrato favorevole ad altri funghi e batteri, i quali compiono l' opera distruttrice della peronospora, e riducono a poco a poco il tubero ad un completo disfacimento.

Le esperienze di Speerschneider (1) hanno assodato che la malattia non solo è prodotta dalla *Phytophthora infestans*, ma ancora che vanno ad essa maggiormente soggetti i tuberi giovani e quelli a pelle sottile, ed inoltre che il micelio si mantiene vivace nei tuberi da un anno all' altro. Non è quindi il caso di invocare la *eteroecia*, secondo l' ipotesi emessa dal De Bary, per ispiegare in qual modo il parassita si conserva da un anno all' altro. (2) E riuscirà del pari agevole com-

(1) Speerschneider Das Faulen der Kartoffelknollen etc. (In bot. Zeit. 1875, p. 121).

(2) È mio dovere ricordare qui le conclusioni cui giunge il Sig. Böhm in un lavoro piuttosto recente sulla malattia della patate. Alcune di queste conclusioni sono in aperta contraddizione con quanto fu ammesso e confermato da autori parecchi, ed io stesso non mi posso adattare ad accettarle integralmente. Il lettore ne giudichi da sé, e consulti anche il lavoro suddetto

prendere come la malattia si riaffacci ogni anno nelle colture di patata, qualora si consideri che comunemente non vengono affidati al terreno i semi delle patate nella coltivazione di questa pianta, bensì i tuberi. È noto, da esperienze già ripetutamente confermate, che i miceli annidantisi in tuberi infetti, emettono all' esterno del tubero i conidiofori, purchè la temperatura ambiente sia abbastanza elevata.

Ora nelle coltivazioni di patate può accadere, ed accade realmente, che i conidi prodotti da questi conidiofori sotterranei, vengano poi a contatto, trasportati dall' acqua di pioggia od altrimenti, di altri tuberi sani appartenenti alla stessa pianta od a piante vicine, e questi infettino. Del pari, siccome i miceli che si annidano in un tubero possono migrare nei getti che questo tubero stesso emette, e seguirne lo sviluppo, così allorquando il getto esce dal terreno, esso già contiene il micelio della *Phytophthora*, il quale ben presto emette all' esterno conidiofori che maturano rapidamente conidi. E questi vengono diffusi per l'ambiente.

V' ha poi un' altro fatto cui conviene prestare attenzione, e che io riuscii a constatare mercè ripetute osservazioni. Il micelio che si nasconde nei tuberi, viene più di frequente a fruttificare in prossimità delle gemme, le quali come è noto, si trovano spesso in leggiere infossature della superficie del tubero.

Or bene, i nuovi getti vengono quindi assai facilmente in contatto coi conidi che si sono formati dai conidiofori spuntati intorno alle gemme, e questi conidi, trovandosi in condizioni opportune per la ger-

---

che ha per titolo: *Ueber die Kartoffelkrankheit* e venne pubblicato nei *Zitzungsberichte d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft* di *Wien* nel 1892. (p. 23).

1.° La vera putrefazione principia per la chiusura delle lenticelle, ed in conseguenza di un arresto della respirazione. Il marciume provocato poi dai bacteri, è un fenomeno secondario. In seguito alla totale esclusione dell' aria ha luogo la fermentazione butirrica.

2.° Nelle malattie delle patate in stretto senso, vengono uccisi i tessuti dalla *Phytophthora infestans;* le ulteriori alterazioni alle quali soggiace la carne morta dipendono dalla intensità dell' infezione, dalla grandezza dei tuberi, dalla temperatura e dalla umidità dell' aria ambiente.

3.° Sotto condizioni favorevoli allo sviluppo dei bacteri, i tuberi diventano puzzolenti, ne segue a poco a poco l' avvizzimento, e le cellule suberificano le pareti. Il tubero è affetto da gangrena secca. La suberificazione ha luogo dall' esterno verso l' interno.

4.° La infezione dei tuberi sul terreno non segue mai allorchè i tegumenti sono intatti, ma viene determinata dagli insetti e dalle lumache.

5.° Da un tubero ammalato per *Phytophthora*, o non si sviluppa alcuna pianta, oppure se ne sviluppa una interamente sana. La ora indubbia affermazione che la *Phytophthora* sverna in tuberi, e con questi viene poi trasportata nei campi, è decisamente inesatta. Il modo e la forma di svernamento del fungo, sono interamente sconosciuti.

6.° A 0° C il fungo non solo non si sviluppa più largamente nei tuberi infetti, ma ancora muore, soltanto la carne attraversata dal medesimo, la quale primieramente ha un aspetto normale, poi diviene puzzolente e indurisce (si suberifica-*verkorkt)*.

mogliazione infettano assai agevolmente i nuovi germogli quando ancora sono tenerelli e delicati. Al loro uscire dal terreno questi permettono la fruttificazione del micelio che contengono e la diffusione della malattia.

Un altro punto saliente nella biologia di questo parassita, si è che nei tuberi infetti il micelio continua ad accrescersi anche allorquando i tuberi sono in stato di riposo e conservati nei magazzeni, ed inoltre esso può anche passare da un tubero ad un altro che sia col primo a contatto.

Dalle proprietà e dal modo di sviluppo del parassita, dal suo diverso comportamento di fronte alle differenti varietà di patata, vennero suggeriti dei metodi profilattici, che, adottati convenientemente, diedero dei buoni risultati. Attualmente gli esperimenti sull'azione tossica dei sali di rame sui conidi delle Peronosporacee e di altri funghi, hanno notevolmente modificato il sistema di cura ed io esporrò brevemente le norme più opportune per combattere efficacemente questa malattia.

Misure profilattiche per prevenire l' infezione. Io mi limito ad esporre qui le pratiche suggerite per combattere l' infezione peronosporica, però alcune, come è agevole comprendere, riescono opportune per combattere il *marciume dei tuberi* in genere. Sono queste pratiche altrettante misure profilattiche, poichè è impossibile uccidere il parassita nell' interno dei tessuti. Alcune si riferiscono alla pianta ospite, e riflettono la scelta di adatte varietà, ed i metodi di coltura; altre hanno per oggetto di preservare le piante dalla infezione, adottando dei rimedi capaci di impedire l' infezione mediante l' uccisione dei germi del parassita. Noi possiamo quindi dividere queste misure profilattiche in tre gruppi, cioè:

I. Scelta delle varietà più resistenti.

II. Metodi più adatti di coltivazione.

III. Sostanze anticrittogomiche e loro applicazione.

Anche oggidì, specialmente in Germania, vi sono non pochi agricoltori i quali credono fermamente all' esistenza di varietà di Patate le quali, specie nel tubero, offrono una notevole resistenza agli assalti del parassita. Queste opinioni trovano in generale la loro ragione nel non essersi per diversi anni di seguito sviluppata gagliardamente la malattia in determinate località nelle quali la stagione procedette asciutta e quindi sfavorevole al parassita. Perciò vanno esse accettate con molta circospezione. Pari valore hanno comunemente le asserzioni dei venditori di seme o di tuberi da semina, allorchè si riferiscono alla sperimentata immunità del genere dai medesimi posto in vendita.

In generale si ha che le parti erbacee di tutte le varietà di patata

possono venire intaccate dal parassita, e specialmente allorquando sono tenerelle. Allorquando la pianta cestisce, e si fa più robusta, la infezione non si diffonde tanto rapidamente.

Nei tuberi si osserva che le varietà a corteccia spessa sono meno facilmente assalite, ed inoltre quelle primaticce, avendo i tuberi già bene corticati di buon' ora, sfuggono in generale meglio delle tardive agli insulti del fungo.

Migliori dati possono fornire il metodo di coltivazione, la natura del terreno, l' esposizione etc.

Anzitutto è necessario scegliere per la semina tuberi perfettamente sani, e raccolti in località dove la malattia non si è mostrata. La disinfezione dei medesimi, mediante il calore (3-4 ore a 40° C), può essere invocata in quei casi in cui si teme che i tuberi sieno infetti, però non è del tutto necessaria. I tuberi devono poi essere immersi nel terreno ad una profondità almeno di 12-15 cm. Questa necessità è stata posta in evidenza dal sopracitato Jensen, il quale trovò che sono sempre i tuberi posti a poca profondità quelli che più di frequente sono assaliti dalla malattia. Le numerose esperienze condotte da questo autore assodarono che bagnando con acqua che conteneva approssimativamente 100,000 conidi di *Phytophthora* degli strati di terreno di diverso spessore, raccogliendo poi l' acqua stillante dal terreno si avevano risultati assai differenti a seconda della grossezza dello strato stesso. Così se questo era di due centimetri, si raccoglievano oltre 6000 conidi, mentre già con quattro centimetri il numero si ridusse a 598, e fu di soli 18 conidi in uno strato di 8 cm. Strati di terreno di 10 cm. non lasciarono passare alcun conidio.

Questo fatto è oltremodo interessante, e conviene tenerlo ben presente, poichè egli è soltanto con queste misure precauzionali che può essere preservato il tubero.

I trattamenti cuprici hanno efficacia sulle parti aeree della pianta (colle quali possono vanire a contatto) ma nulla possono contro l' infezione degli organi ipogei, ed è quindi necessario invigilare affinchè la malattia non possa manifestarsi in questi. È noto che nelle piantagioni molto fitte, o nelle varietà di gran reddito, nelle quali i tuberi sono assai numerosi, e quindi molto ravvicinati, od a contatto fra di loro nel terreno, l' infezione da tubero a tubero è abbastanza agevole anche se la parte epigea è perfettamente sana e prevenuta dagli attacchi del parassita, quindi si rendono necessarie quelle pratiche intese ad impedire l' infezione ipogea, o la sua diffusione.

Anche la natura dei concimi può esercitare una influenza più o meno decisa sulla diffusione rapida del male. In generale i concimi

ricchi di azoto, come sono i sali ammoniacali, i nitrati, il guano etc. favorendo lo sviluppo delle parti erbacee, e dando origine a tessuti ricchi in acqua, ed a cellule con pareti poco ispessite, determinano nelle piante delle condizioni favorevoli alla infezione, e diminuiscono la resistenza naturale delle piante. E del pari i terreni ricchi in acqua, bassi, circondati da colline o foreste, o confinanti con vaste superfici d' acqua, sono assai propizi alla diffusione del parassita. Al contrario nei terreni soffici ed asciutti, modestamente concimati, le patate prosperano bene e non risentono gravi danni dalla *Phytophthora*.

Parecchie sostanze vennero impiegate per combattere il parassita, come lo zolfo in polvere, il sale agrario al 10 0[0 (cloruro di sodio impuro) mescolato con calce viva, il solfato di rame al 5 0[0 polverizzato ed unito a polvere di cabone, solfato di ferro e calce, poltiglia bordolese e diverse concentrazioni di rame e calce, semplice o con l' aggiunta di melasse (poltiglia al saccarato di rame) etc. È affatto inutile ch' io esponga qui i risultati ottenuti colle singole sostanze, basterà dire che tutte cedono ora il campo alla poltiglia bordolese semplice od a quella al saccarato di rame, che presentando maggiore aderenza, meglio si presta all' uopo.

Però anche l' impiego di queste sostanze non è da tutti gli sperimentatori sostenuto colla medesima energia, poichè alcuni non ottennero dei risultati veramente assoluti.

Così per esempio il Liebscher (1) asserisce che i trattamenti coi preparati di rame non possono del tutto impedire uno scarso raccolto, sebbene egli colla steatite cuprica abbia ottenuto nel 1891 un prodotto di tuberi eguale a 735 Cgr. per ha, e coll' impiego della poltiglia bordolese il reddito sia stato di Cgr. 1102. Ad ogni modo anche questo autore, avendo constatato nel 1892 che di fronte a piante sane, ma non trattate, l' impiego della poltiglia bordolese diede risultati sensibilmente migliori di quelli ottenuti dallo spolveramento con steatite cuprica, conclude che i preparati di rame devono avere una applicazione generale.

Un notevole lavoro sulla efficacia dei trattamenti antiperonosporici a base di sali di rame è quello del Sorauer. (2) Questo egregio autore fece una lunga serie di esperimenti che condussero a risultati assai interessanti, ed io ben volentieri li riporto qui.

---

(1) Liebscher in Iourn. für Landwirtsch. 1893.

(2) Sorauer P. Einige Beobachtungen bei der Anwendung von Kupfermitteln gegen die Kartoffelkrankheiten Zeitschr. für Pflanz. Krank. Band. III. 1893.

Si tratta di esperienze comparative fra la solfosteatite cuprica e la poltiglia bordolese e dell' azione dei rimedi cuprici sulla vegetazione e sul reddito delle patate. Interessante è il fatto constatato dal Sorauer dell' arresto, o ritardo, nella vegetazione, in seguito all' applicazione dei sali di rame. Nelle diverse parcelle trattate e non trattate, l' accrescimento si mantiene egualmente rigoglioso in principio, però in seguito le piante che hanno ricevuta l' applicazione dei rimedi, specialmente la solfosteatite cuprica, rimangono indietro. Le foglioline della stessa età, e staccate da cauli di eguale altezza hanno un differente spessore secondochè appartengono a piante trattate o meno. Sono più sottili quelle che subirono i trattamenti. Questa depressione sullo sviluppo influisce poi anche sui tuberi come lo dimostra il sottostante quadretto.

	Tuberi grossi	peso	Tuberi piccoli	peso
A. Varietà « Sechswochen »				
Con poltiglia bordolese	28	843 gr.	102	752 gr.
Con solfosteatite cuprica	33	669 gr.	119	912 gr.
Senza alcun trattamento	38	1133 gr.	43	423 gr.
B. Varietà « früe Blaue »				
Con poltiglia bordolese	35	999 gr.	89	837 gr.
Con solfosteatite cuprica	25	557 gr.	49	472 gr.
Senza alcun trattamento	89	2898 gr.	47	640 gr.

Questi dati dimostrano che riuscirebbe dannoso trattare quelle piante che maturano i tuberi all' epoca dell' ordinaria comparsa della malattia. Riguardo all' efficacia delle due miscele impiegate, il Sorauer ha trovato che la poltiglia bordolese è sensibilmente superiore alla solfosteite cuprica, il che risulta dal seguente quadretto.

	Tuberi grossi	peso	Tuberi piccoli	peso
A. Varietà « Sechswochen »				
Con poltiglia bordolese	45	1450,8 gr.	92	810,8 gr.
Con solfosteatite cuprica	35	1192,3 gr.	101	998,2 gr.
Senza alcun trattamento	33	1191,0 gr.	91	1191,0 gr.
B. Varietà « früe Blaue »				
Con poltiglia bordolese	52	2111,0 gr.	97	1173,9 gr.
Con solfosteatite cuprica	31	909,2 gr.	73	764,6 gr.
Senza alcun trattamento	53	2037,0 gr.	69	851,8 gr.

L' azione favorevole dei sali di rame si rileva anche dal per cento dei tuberi ammalati nelle aiuole trattate e in quelle non trattate, come lo dimostra il prospetto seguente.

A. Varietà « Sechswochen »		
Con poltiglia bordolese	tuberi ammalati	0, 00 0[0
Con solfosteatrite cuprica	» »	1, 98 0[0
Senza alcun trattamento	» »	59, 4 0[0

B. Varietà «srüche Blaue»

Con poltiglia bordolese	tuberi ammalati	1, 03 0[0
Con solfosteatite cuprica	» »	31, 8 0[0
Senza alcun trattamento	» »	67, 1 0[0

Il Sorauer osservò che le foglioline delle piante trattate avevano i margini rivolti verso l'alto, ed erano meno distese di quelle non trattate, come se fossero state sottoposte a riscaldamento. Ciò era più evidente sulle foglie trattate con solfosteatite. I ripetuti impolveramenti durante l'estate 1891 portarono la conseguenza che nei punti della foglia dove si era accumulata la soluzione di solfato di rame, successe un imbrunimento. Nelle regioni dove comparivano le bruciature si notò una speciale alterazione del corpo fogliare dal Sorauer chiamato già « *intumescentia* ».

L'epidermide in queste regioni è bruno carico, il palizzata però è stirato a modo di un sacco, ed è povero di clorofilla. Non di rado le cellule sono divise da setti trasversi. Nei casi estremi la distensione è così forte che l'epidermide rigonfiato si rompe alla sommità della bolla, e in questo caso si sviluppano in quel luogo degli altri funghi.

E prima del Sorauer, del Semplowsky, del Liebscher etc., cioè nel 1891 il Thuemen (1) aveva sperimentata la soppressione della parte erbacea e l'impiego della poltiglia bordolese sulle piante di patata allo scopo di combattere la malattia di cui qui si tratta. Il reparto di controllo diede, all'atto del raccolto, il 7 0[0 di tuberi ammalati. Il reparto nel quale l'8 Agosto erano stati tagliati i cauli diede il 4 1[2 0[0 di tuberi infetti. Nel reparto trattato due volte con poltiglia bordolese soltanto il 3 0[0 dei tuberi presentava la malattia. Infine il 3 1[4 0[0 di tuberi ammalati si rinvenne nell'ultimo riparto nel quale la parte erbacea l'8 Agosto era stata calpestata da un rullo di legno.

Un altro lavoro assai importante e che conduce a risultati del tutto convincenti è quello del Girard (2) fatto nel 1892, e dal quale riesce evidente l'efficacia dei trattamenti a base di sali di rame. Piacemi riportare il sottoposto quadretto a meglio convincere il lettore.

Varietà	Superficie trattata: 2 are — Peso totale della raccolta	Tuberi malati — In peso	Per 100	Superficie non trattata: 2 are — Peso totale della raccolta	Tuberi malati — In peso	Per 100
Ieuxey	Kgr. 658	Kgr. 2,3	0,35	Kgr. 579,7	Kgr. 86,7	14,9
Gelbe-Rose . . .	„ 695	„ 1	0,14	„ 666	„ 81	12,8
Red. Skinned . .	„ 719	„ 1	0,13	„ 648	„ 13,6	2,1
Richtr's Imperator	„ 911	„ 0,9	0,09	„ 772	„ 18,4	2,4

Il Girard aggiunge che i trattamenti non sono soltanto caratteriz-

zati dalla diminuzione nel numero dei tuberi malâti, ma ancora da un serio aumento di peso dell' intera raccolta.

Nel 1891 per la var. Ieuxey, questo aumento raggiunse il 41 0[0.

Ma questo egregio autore nelle numerose esperienze condotte rilevò che la comune poltiglia bordolese ha poca aderenza alle foglie delle patate, e fece quindi un' altra serie di ricerche allo scopo di rinvenire delle mescolanze le quali meglio si prestassero all' uopo. Gli esperimenti furono condotti oltre che colla poltiglia bordolese comune, anche con una poltiglia cupro-calcica povera di calce, con una cupro-calcica alluminosa, con altra cupro-calcica sodica, con una quinta cui era stata aggiunta della melassa, ed infine con una all' acetato basico di rame.

Dopochè le piante di patata vennero asperse colle dette poltiglie e queste eransi asciugate, il Girard assoggettò le foglie a pioggia di diversa violenza, mediante un apparecchio speciale, e venne ai seguenti resultati che mi piace riportare:

I. Le miscele cuprocalciche impiegate hanno differentissima facoltà di adesione alle foglie delle patate.

II. I sali di rame vengono asportati sopratutto in seguito a violenti pioggie e per fatto puramente meccanico.

III. Fra tutte le poltiglie quella meno aderente è la comune *poltiglia bordolese*, mentre quella che presenta la massima resistenza è la *poltiglia bordolese zuccherata.*

Questa poltiglia avrebbe la composizione seguente:

Solfato di rame	Chilogr.	2
Calce (pesata allo stato anidro)	»	2
Melassa	»	2
Acqua totale	Litri	100

Non è il caso di parlare del modo di preparazione di questa poltiglia, che è analogo a quello della ordinaria poltiglia bordolese, e soltanto differisce per l' aggiunta della melassa, aggiunta che può esser fatta all' acqua prima della soluzione del solfato di rame.

Io ho insistito nel riportare i risultati ottenuti da eminenti patologi nella lotta contro la peronospora delle patate mercè l' impiego di rimedi a base di sali di rame, allo scopo che il coltivatore si persuada della opportunità, anzi della necessità di introdurre questi trattamenti nelle ordinarie pratiche agricole. In Italia a dir vero non si da comunemente troppo gran peso alla malattia delle patate, quantunque le statistiche non sieno tarde a dimostrare che essa, specialmente in certe annate, suole infierire in date località così gagliardamente da diminuire i

modo assai sensibile il reddito di questa importante coltura. Da parecchi anni poi la malattia suole apparire anche in piante affini alla patata e specialmente nei pomidoro, cagionando i mali conosciuti sotto i nomi di *Bolla, Mal del nero, Pellagra,* per cui riesce di primario interesse difendere anche queste piante dagli insulti del parassita. A dire il vero siccome più comunemente i pomodori vengono coltivati da orticoltori dei dintorni della città, meglio informati in questioni di patologia vegetale, ed ordinariamente meno restii nell' applicazione dei rimedi consigliati dagli uomini di scienza, così noi vediamo questa coltura più spesso convenientemente preservata dagli attacchi del parassita in seguito a ben intesi trattamenti di poltiglia bordolese.

Io spero e mi auguro, che, riconosciuta la identità della malattia e l' efficacia dei sali di rame, il coltivatore di patate salvaguardi le sue piante seguendo le norme che qui sotto brevemente espongo.

Siccome le foglie delle patate e del pomodoro, mutano continuamente di posizione a seconda delle diverse ore del giorno (1) così e opportuno ripetere il trattamento per essere sicuri che la pagina superiore di tutte, od almeno della maggior parte, delle foglie, ha ricevuto il rimedio.

Non si può prescrivere in via assoluta il numero dei rimedi, e le epoche della loro applicazione, variando questi colla natura del luogo e coll' andamento della stagione. In generale però due o tre trattamenti possono bastare. Siccome i sali di rame hanno per iscopo, come è noto, di prevenire l' infezione, così è necessario applicarli prima che sia apparsa la malattia. Nel mese di maggio quindi, od ai primi di giugno, a seconda dello stato di vegetazione delle patate e dei pomidoro, ed a seconda dell' andamento della stagione, si potrà fare un primo ed abbondante trattamento, ripetuto, come sopra dissi, in ore diverse, allo scopo suindicato. Un secondo trattamento poi si farà alla metà od alla fine di Luglio od in Agosto. Se il tempo corre umido assai e piovoso fra i due trattamenti se ne interpone un altro.

Si potrà pure impiegare poltiglia bordolese all' acetato di rame, che, come è noto, ha maggiore aderenza di quella al solfato (2).

---

(1) Il Baccarini nella traduzione del trattatello del Wolf *Die Krankheiten der Kulturgewächse* aggiunge di suo in nota (p. 149) che le foglie delle patate e del pomodoro, a seconda delle diverse ore del giorno mutano continuamente anche *di forma.* Però questo strano e poco concepibile fenomeno io non lo ho osservato nè in queste nè in altre piante. Lo stesso autore aggiunge che conviene applicare i rimedi alle due pagine fogliari affinchè riesca efficace la difesa, il che fa supporre che l' infezione possa avvenire anche per la pagina inferiore, ma ciò non è esperimentalmente provato, e le ricerche che io condussi in proposito mi diedero risultati negativi.

(2) Nell' esposizione della cura da seguirsi per prevenire la peronospora

Se in luogo di poltiglia bordolese si impiega solfosteatite cuprica, o qualche altra polvere contenente solfato di rame, allora conviene insistere maggiormente nei trattamenti, poichè la polvere ben presto abbandona le foglie, specialmente quando soffia il vento. Il Millardet consiglia l' applicazione di questa polvere ogni 10 giorni per i pomidoro e ad intervalli più lunghi per le patate, servendosi sempre di un solforatore il cui tubo è ricurvo in basso all' estremità.

La scelta accurata dei tuberi che si vogliono conservare, sia per commercio che per semina, ed il loro svernamento in locali bene aereati ed asciutti, completeranno le pratiche intese a prevenire i danni che suole recare il parassita di cui tenni parola.

Io ho insistito piuttosto lungamente circa l'opportunità dei trattamenti, e le sostanze da impiegare nella lotta contro questo parassita, quantunque nella parte generale abbia dedicato un capitolo speciale a quest'ultima parte, poichè mentre per la vite si può dire che i trattamenti antiperonosporici sono oramai considerati come una ordinaria pratica agricola, nella coltivazione delle patate l' agricoltore è restio a ricorrere a lavori intesi a preservare le piante dal marciume. Quantunque la peronospora delle patate sia malattia da molto tempo nota, pure l' agricoltore mal si piega a combatterla con un rimedio che, trovato per un' altra malattia, a questa esclusivamente sembra destinato.

A persuadere il lettore circa l' opportunità dei trattamenti antiperonosporici nella malattia delle patate prodotta dalla *Phytophthora* io riportai perciò i risultati dei più accreditati e diligenti sperimentatori.

Genere SCLEROSPORA Schr.

Venne questo genere fondato dallo Schroeter (1) nel 1879, sopra un fungo raccolto primamente dall' Urban (2) nel 1875 e dal Saccardo (3) nel

---

della Vite e dei rimedi da impiegare tratto in modo speciale della questione dell' acetato di rame e della opportunità di sostituirlo al solfato nella preparazione della poltiglia cupro-calcica. Rimando a quelle pagine il lettore desideroso di conoscere la composizione della poltiglia all' acetato ed i modi e tempi nei quali deve essere applicata.

(1) Schroeter *Protomyces graminicola* Sacc. In Hedw. 1879 p. 86.

(2) Magnus Drei neue Pilze In Sitzungsber Bot. Ver. Prov. Brand. 1878. È descritta la *Ustilago Urbani.*

(3) Saccardo Mycoth. veneta n. 496, Fungi Ven. non vel. crit. Ser. VI. n. 91 in Nuovo Giorn. Bot. it. 1876, p. 172.

1876 e più tardi dall' Ule [1], dal Passerini [2] ed in seguito da moltissimi altri micologi.

Gli autori citati, ad eccezione del Passerini e dello Schroeter non rinvennero che gli oogoni e le oospore, abbondanti nei tessuti della piante ospite.

Il Passerini fino dal 1876 aveva osservato la forma oogoniale e nel 1878, avendo trovato la forma conidica, illustrò ambedue sotto il nome di *Peronospora Setariae* e ponendo in sinonimia il *Protom. graminicola* Sacc.

Lo Schroeter nello studio accurato che fece del fungillo, tenne parola anche di uno stato conidiale e si espresse nel modo seguente (l. c. p. 4) « .... ich auf Setaria selbst einem conidienpilz gefunden habe, dessen Zugehörigkeit zu den beschribenen Oosporen mir kaum sweifelhaft erscheint ». Gli studi del Fischer [3] specialmente, hanno condotto ad una più dettagliata conoscenza dell' apparato conidiale nella specie di cui è quì parola, cioè la *Sclerospora graminicola*; esistono però altre specie *(Scl. Magnusiana, Scl. macrospora)* nelle quali i conidiofori ed i conidi non sono ancora noti, anzi in causa di ciò e nella possibilità che essi offrano dei dati differenziali anche in quei casi in cui vi è concordanza di caratteri negli oogoni ed oospore, io ritorno sul mio operato e tengo distinta dalla *Sclerospora graminicola* la *Scl. macrospora,* tanto piú che la diversa grandezza delle oospore nelle due specie può giustificare la separazione.

Ciò che va osservato piuttosto circa al genere *Sclerospora,* si è che in seguito ai miei studi nella conformazione degli oogoni ed oospore in *Plasmopara, Peronospora* etc. esso perde notevolmente di importanza, e si sostiene soltanto pei caratteri non pienamente noti dell' apparato conidiale.

Come sopra ho ricordato, soltanto nella specie più comune *(Scl. graminicola)* è noto l' apparato conidiale, ma le figure *a-b* date dal Fischer e che solo possono suggerire il concetto circa la conformazione di questo apparato, fanno balenare l' idea che si tratti di conidiofori e conidi non ancora perfettamente maturi. D' altra parte l' aspetto generale delle arborescenze ricorda abbastanza quello di una *Plasmopara,*

(1) Ule *Ustilago Urbani* Magn. In Rab. Fungi Eur. n. 2498.

(2) Passerini in Rab. Fungi Eur. 2564, Grevillea VII, p. 99 et Rev. Myc. III, p. 121.

(3) Fischer Phycom. l. c. p. 437.

ed il Scroeter, nel già citato lavoro, parlando di questi organi disse (p. 5) « Die Conidienform entspricht ganz der bei cleineren Peronospora-Arten, z. B. *Per pygmaea* Ung., doch ist sie schon durch die spitzen Endäste wohl unterschieden ».

Ma ciò che più avvicina il genere *Sclerospora* a *Plasmopara* è la analoga conformazione degli oogoni ed oospore. Risulta dalle mie ricerche che in quest' ultimo genere la parete dell' oogonio si ispessisce e si colora in giallo più o meno intenso, analogamente a quanto si avverte in *Sclerospora*, mentre l' oospora rimane circondata da un solo tegumento, l' interno, ed un vero perinio organizzato in membrana ricoprente, manca affatto, bensì è rappresentato da un leggero rivestimento plasmatico risultante dai residui di periplasma che non vennero utilizzati nell' accrescimento in ispessore della parte oogoniale. Cade quindi la caratteristica principale del genere *Sclerospora*, tanto più che in qualche specie *(Scl. Magnusiana*, *Scl. Kriegeriana)* gli oogoni e le oospore ricordano assai da vicino simili organi delle *Plasmoparae* specialmente *Pl. pygmaea*, *Pl. Geranii*, *Pl. Epilobii*, *Pl. nivea*, *Pl. megasperma* etc. e di parecchie *Peronosporacee* nonchè della *Basidiophora entospora*.

Ma v' ha di più! La *Plasmapara pygmaea*, la *Pl. pusilla* hanno un apparato conidiale che rammenta quello della *Sclerospora graminicola*. Alla seconda è assai affine la *Pl. Geranii* (che potrebbe anche essere una forma americana della *Pl. pusilla* stessa) colla quale si entra nelle *Plasmoparae* decise, a conidiofori assai più sviluppati e riccamente ramificati. Non è quindi del tutto da escludere una forte vicinanza fra i due generi *Plasmapora* e *Sclerospora*, come non si può escludere la possibilità che nelle Sclerospore, nelle quali l' apparato conidiale non venne ancora descritto, e che dalla conformazione degli oogoni ed oospore risulta una affinità notevole colle Plasmopare, il suddetto apparato conidiale sia anche meglio affine a quello delle Plasmopare che più si avvicinano a *Sclerospora*.

È ben vero che nelle Sclerospore l' apparato conidiale è fugace per cui ordinariamente si rinviene soltanto l' oogoniale, ma oltre ad essere questo un carattere negativo, si deve tener presente che, almeno nella *Sclerospora graminicola* e nella *Sclerosp. Kriegeriana*, la matrice diventa rufescente nelle plagule occupate dagli oogonii allorchè questi sono già bene maturi, quindi essa attira l' attenzione del ricercatore quando i conidiofori sono già scomparsi.

Nella *Sclerosp. graminicola* il micelio porta austorii vescicoliformi laddove sulla *Scl. Kriegeriana* ne andrebbe privo, ed avrebbe invece delle escrescenze (Auswüchsen, Saugwarzchen) che appresserebbe agli

elementi dei tessuti, specialmente del libro molle, dai quali esse trarrebbero il materiale nutritizio.

La specie meglio conosciuta è la *Sclerospora graminicola*, indi vengono le altre *Scl. Kriegeriana*, *Scl. macrospora*, e da ultimo la *Scl.Magnusiana* di Sorokin della quale esistono uno schizzo schematice degli oogoni ed alcuni brevi cenni diagnostici. Le tre prime specie crescono sopra Graminacee, (*Setaria, Phalaris, Alopecurus)* l' ultima fu rinvenuta sopra un *Equisetum*.

Sclerospora Schroet. in Hedw. 1879. p. 86, et Krypt. Fl. p. 236. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, p. 238. Fischer. Phyc. p. 437.

Mycelium haustoriis vesiculiformibus ornatum. Conidiophori plus minus ramosi, subinde ramis ramulisque paucis instructi, mox evanescentes. Conidia late ellipsoidea, per zoosporas germinantia, apice papillata. Oogonia globulosa crasse tunicata, persistentia, colorata. Oosporae globosae, perinio fere carentes vel a periplasmate immutato efformato.

Genus oogoniis tunica crassa praeditis cum *Plasmopara* confluens, sed ab eo, saltem e conidiophoris *Scl. graminicolae* (tantum notis), videtur diversum.

CHIAVE ANALITICA DELLE SPECIE DEL GENERE SCLEROSPORA

A. Specie crescenti sulle Graminacee.
  § Parete dell' oogonio rubiginosa
    Oospore 32-36 μ. d. . . . . . *Scl. graminicola.*
  §§ Parete dell' oogonio giallo-pallida
    Oospore 50-55 μ. d. . . . . . *Scl. Kriegeriana*
    Oospore 60-65 μ. d. . . . . . *Scl macrospora*

B. Specie crescente sopra *Equisetum*
    Oospore 35-50 μ. d. . . . . . *Scl. Magnusiana.*

SCLEROSPORA GRAMINICOLA (Sacc.) Schr.

Syn. *Protomyces graminicola* Sacc. Nuovo Giorn. Bot. It. 1876, p. 172. *Peronospora Setariae* Pass. in Rabh. Fungi Eur. n. 2564, Grevillea 1879 p. 99 et Rev. Myc. III, p. 121. *Ustilago Urbani* Magnus in Sched. (Cfr. Hedw. XVIII, p. 19). *Sclerospora graminicola* Schr. in Hedv. 1879 p. 86, Kryptg. Fl. Schles. p. 236. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII Pars I, p. 238. Fischer Phycom. p. 437. Magnuns Peron. Brand. p. 67. Malbr. et Let. Champ. now. etc. Norm. II, p. 6 Swingle Some Peron. in Herb. Div. Pathol. p. 116 Halsted Not. up. Peron. in Bot. Gaz. XVI, p. 338.

EXSICCATA

Krieger Fungi Saxon. n. 498, 499, Rabh. Fungi eur. n. 2498, 2564, Schneider Herb. Schles. Pilze, n. 553, Sydow Myc. march. n. 9, 244, Thuem. Mycot. univ. n. 1315, Ellis et Ev. N. Am. Fungi II Ser. n. 1803.

Maculis effusis; caespitulis mollibus, parvis, facile evanidis, conidiophoris erectis, solitariis vel paucis fasciculatim coalitis, circiter 100 μ. altis, 10-12 μ. crass., superne ramosis, ramis paucis, brevibus, crassiusculis, erectis ornatis, ramulis ultimis brevioribus, dichotome vel trichotome divisis; conidiis ovoideo-sphaeroideis vel late ellipsoideis 20 ≈ 15-18, membrana hyalina, laevi praeditis; oogoniis sphaeroideis vel polyedricis, tunica usque 12 μ. crassa, primo lutescente dein rubiginoso-flava 50-60 ≈ 40-45; oosporis globulosis perinio nullo vel a pauco periplasmate formato cinctis, pallide lutescentibus, 32-36 μ. d.

Hab. *in foliis* Setariae italicae *et* S. (Panici) viridis *in Italia, Germania, Gallia et Amer. boreal.*

Nelle osservazioni esposte trattando del genere *Sclerospora*, ho già tenuta parola di questa specie, di guisa che poco ho da aggiungere ora.

Come ho ricordato sopra, chi primo descrisse l' apparato conidiale in questa specie, fu il chiaro micologo Passerini, il quale nella Greviller (Anno 1879) accuratamente espose le proprietà morfologiche dei conidiofori e delle oospore e parlando dell' *habitat* nella forma oogoniale disse: Ad folia juniora ut plurimum convoluta et ferruginascentia *Setariae verticillatae* prope Parma, jam ab aestate 1876 reperta absque ullo *Peronosporae* vestigio, et aestate nuper elapso iterum observata, vel solitaria, vel in formae conidiophorae consortio, in iisdem plantis et foliis.

Lo Schroeter nel più volte citato lavoro asserisce che le oospore conservate convenientemente da Aprile a Giugno in ambiente umido non mostrarono alcun cenno di germinazione. Però il protoplasma, prima disseccato, prese un aspetto granulare e piú tardi si divise molto spesso in 8-12 parti elissoideo-rotonde. Un ulteriore sviluppo non venne osservato, quindi non è certo se questo processo divisorio preludi ad una formazione di zoospore. Le foglie che albergano l' ospite mostrano un colore bianchiccio quando esiste lo stato conidico, indi disseccano ed i tessuti cellulari cadono distrutti, soltanto i cordoni vascolari persistono, tutto il resto si disfa in una polvere rossastra data da oogoni e detriti cellulari. Allorquando le foglie sono ancora fresche e vegete si rinviene nei tessuti un micelio continuo, che scorre fra le cellule del

diachima fogliare ed in direzione longitudinale. Negli irregolari spazi intercellulari si spingono dei brevi rami laterali che si rigonfiano a vescica e si riempiono di protoplasma. Queste vescicole che sono gli oogoni in via di sviluppo raggiungono 30-45 μ. in lunghezza e 25 in larghezza, indi nell' interno di ciascun oogonio si forma una oospora; contemporaneamente si forma a lato della vescicola oogoniale una seconda più piccola (circa 1|2-2|3 della prima) che si addossa alla oogoniale· Così si forma l' anteridio che non di rado rimane per lunga pezza aderente all' oogonio anche dopo che la oospora è matura. In principio la parete dell' oogonio è sottile ed incolora, poi si ispessisce a poco a poco, acquista una colorazione gialla che al fine diventa di un bruno castagno. Buone preparazioni, intese a mostrare i dettagli di struttura degli oogoni ed oospore in questa specie, si ottengono trattando le foglie oogonifere colla mescolanza di acido cloridrico e clorato di potassa, fino a che sono bene scolorate, indi facendo agire sulle medesime la potassa alcoolica e da ultimo l' acido fosforico jodato. Allora riesce anche bene evidente il foro che mette ad un condotto ad imbusto pel quale è passato il tubo fecondatore dell' anteridio. Siccome la membrana oogoniale contiene molto callosio si può ottenere una bella colorazione trattandola con orseillina e *bleu* di anilina dopo aver fatta agire la potassa alcoolica nel precedente trattamento.



Fig. 8
Schlerospora graminicola

Secondo il Mangin (1) la superficie interna della parete oogoniale sarebbe rivestita da un sottile strato cellulosico, che tappezzerebbe anche il condotto imbutiforme sopra accennato però io non potei confermare questa asserzione.

Dei conidiofori i Sig. Malbranche e Letendre (2) dicono: Hyphae densae gregariae, breves, continuae subhyalinae, 80-120 $\times$ 15-16, nunc

(1) Mangin Rech. Peronospor. l. c. p. 43.
(2) Malbranche et Letendre l. c. p. 6.

sursum tantum denticulatae, nunc ramulos trifidos exerentes; conidia ellipsoidea, hyalina, granulosa, 12-15 × 10-11.

SCLEROSPORA KRIEGERIANA

Syn. *Sclerospora Kriegeriana* Magnus Verhandl. d. Ges. Deutsch. Not. u. Aerzte 67. Vers zu Lübeck 1895, p. 100, et Bot. Centr. 1815, n. 43, Sacc. El. 1897; p. XVI. Berl. Icon. Fungor-Phycomyc. fasc. I, p. 13, tab. IX, fig. 2.

Maculis nullis vel vix manifestis; conidiophoris et conidiis ignotis; oogonis tunica crassa praeditis, globulosis, in matrice in series longitudinales dispositis, 60-65 μ. diam., pallide lutescentibus, oosporis globosis, perinio nullo vel a periplasmate pauco vix formato, 50-55 μ. d.

Hab. *in foliis* Phalaridis arundinaceae *in Saxonia.*

Ho esaminati gli esemplari originali di questa specie, grazie alla gentilezza del chiaro Prof. Magnus. Come ho altrove ricordato, gli oogoni e le oospore sono molto simili a quelli di parecchie *Plasmoparae.* La mancanza di qualsiasi cognizione sulla natura dei conidiofori ci impedisce qualunque considerazione circa la vicinanza o la parentela più o meno stretta che puo esistere tra questa specie e le *Plasmoparae* che più si accostano al genere *Sclerospora.*



Fig. 9
Schlerospora Kriegeriana

Le foglie intaccate dal parassita ne presentano appena traccia; (1) soltanto osservate contro la luce palesano l' ospite poichè le grosse oospore appariscono come punti trasparenti.

Il micelio intercellulare si spinge anche qui in direzione longitudinale lungo i fasci. Questo micelio, secondo il Magnus, mancherebbe di austori.

In vicinanza dei cordoni vascolari si trovano numerosi gli oogoni, che a maturità hanno parete spessa, e presentano due fori, dei quali l' uno mette al canale formato dal tubo fecondatore, l' altro segna il punto d' attacco dell' oogonio allo stipite.

---

(1) Vedi Magnus Ueber das Mycel. und den Parasitismus einer neuen *Sclerospora*-Art. (Bot. Centr. 1895).

SCLEROSPORA MACROSPORA Sacc.

Syn. *Sclerospora macrospora* Sacc. in Kedw. 1890, p. 155. Syll. IX, p. 342. Cook. Austr. Fungi p. *Scler. graminicola* p. p. Berl. Icon. Fung. l. c.

Status conidiophorus ignotus; oogonis crebre parallele seriatis, tectis epidermidemque foliorum laete rugoso-punctulatam et infuscatam reddentibus; oosporis sphaericis, magnis, 60-65 μ. d., episporio levi bistratoso, valido, hyalino-fuscello, intus crasse plurinucleatis, hyalinis, ex hyphis angustis, ramulosis, guttulatis, hyalinis orientibus.

Hab. *in foliis inferioribus adhuc vivis* Alopecuri, « Caromby » *Australiae.*

Secondo il chiaro micologo P. A. Saccardo, differisce questa specie dall' affine *Scl. graminicola,* quantunque l' esame degli esemplari originali mi abbia condotto all' identificazione che espressi già nelle *Icones.* Mi attengo ora a questa più prudente misura pel fatto che nella specie Saccardiana non ci sono noti i conidiofori, e questi potrebbero eventualmente anche essere diversi da quelli della *Scl. graminicola.* In parecchie Peronosporacee abbiamo oospore simili, laddove l'apparato conidiale è evidentemente diverso, oppure ad una perfetta somiglianza di quest' ultimo, non di rado non corrisponde una simile conformazione delle oospore.

Anche per questa specie giova ripetere quanto dissi per la precedente circa le affinità che può presentare col genere *Plasmopara.*

SCLEROSPORA MAGNUSIANA Sorok.

Syn. *Sclerospora Magnusiana* Sorok. in Rèv. Myc 1889, p. 143, Tab. XC. Sacc. Syll. IX, p 341. Berl. Icon. Fung. Phycom. fasc. I. p 13

Mycelio filiformi ramoso, hinc inde subinflato et oosporas et antheridia gignente, oogoniis subplicatis; oosporis tunica (oogonium) 4-15 μ. crassa cinctis, globosis, 35-50 μ. d., brunneis; conidiis ignotis.

Hab. in caule Equiseti *prope* « Orsk » *in regione Uralensi* et « Kazan » *Rossiae.*

Non ho potuto esaminare alcun esemplare di questa specie. Il genere cui appartiene fu indicato al Sorokin dal chiaro Prof. Magnus cui il Sorokin spedì gli esemplari che aveva raccolti ad Orsk e nell' orto botanico di Kazan, indi dedicò la specie stessa. È agevole rilevare la presenza del parassita negli Equiseti affetti dal fungillo, poichè la pianta si mostra languente e letteralmente coperta da una polvere bruna che non si diffonde intorno, ne rimane attaccata alle dita. Al di sotto del-

l' epidermide il microscopio svela un ricco micelio che si insinua fra i tessuti, mandando nell' interno delle cellule degli austori sferoidali. Gli oogoni sono vescicolari. Gli anteridi presentano un setto che separa tutta la parte apicale. Talvolta questo setto è ravvicinato all' apice oppure anche a notevole distanza da questo. Il Sorokin ha seguito lo sviluppo dell' oospora ed asserisce che l' oogonio ispessisce la parete, però questa rimane incolora. A dire il vero nelle *Sclerosporae* è caratteristica la colorazione che assume la parete oogoniale colla maturità, per cui sotto questo rapporto la presente specie si staccherebbe dalle congeneri.

L' apparato conidiale anche quì è ignoto.

Genere PLASMOPARA

La formazione delle zoospore nelle Peronosporacee, anzi più esattamente in *Cystopus*, venne primieramente avvertita da Prevost nel 1807, indi descritta in modo dettagliato da De Bary, in più luoghi. Le ricerche incessanti sulla biologia di questi funghi posero in evidenza che il ricordato fenomeno avviene normalmente, o può avvenire, in parecchie specie, di guisa che il su citato De Bary sentì il bisogno di raccogliere in gruppo distinto le specie del genere *Peronospora* che godevano tale particolarità, e nel notevole saggio di una *Synopsis* di questa famiglia stabilì la sezione « *Zoosporiparae* » carattezizzata da conidi papillati « *germinando zoosporas plures, protoplasmatis partitione ortas e papilla emittentia* (1) »

Una seconda divisione fece il De Bary col gruppo *Plasmatoparae* al quale appartenevano specie i cui conidi germogliando emettevano l' intero corpo protoplasmatico, che, secondo il De Bary, si rivestiva poi di membrana e germogliava per tubo. È risaputo ora che questo modo speciale di germogliazione dipende in via ordinaria da condizioni particolari d' ambiente, e che le specie le quali di questo godono, germogliano più frequentemente per zoospore. Lo Schroeter (2) quindi, raccogliendo questi due gruppi in uno solo, fondò il genere *Plasmopara* che è poi bene distinto anche da peculiari caratteri che si possono trarre dai conidiofori (3) i quali hanno l' asse principale ramificato secondo il

(1) De Bary Dev. p. 104.

(2) Schroeter Kryptog. Fl. Pilze I. p. 236.

(3) Soltanto in qualche specie a conidiofori simili a quelli che si osservano in *Peronospora*, questi caratteri non sono manifesti. Io raccolgo quelle specie in un sottogenere (che potrebbe pure essere portato a genere) che denomino *Perono plasmopara*.

tipo monopodiale e le ramificazioni sono patenti cioè si staccano dall' asse che le regge sotto angoli ordinariamente retti o quasi e si dividono in due o tre o più rametti il cui apice si allunga in parecchie papille assai bene manifeste, cilindriche, sottili che dànno al conidioforo un aspetto particolare, e ciascuna delle quali regge un conidio.

In questo genere la parete dell' oogonio, come altrove dissi, continua a crescere dopo avvenuta la fecondazione, si ispessisce e rimane poi aderente all' oospora durante la maturità di questa andando a sostituire il perinio che viene a mancare.

Parecchie specie sono conosciute, alcune limitate, almeno secondo le nostre attuali cognizioni, a determinate località e piante, altre meglio diffuse.

Il Fischer (1) asserisce che pur accettando i criteri dello Schroeter riconosce che il nome di *Plasmopara* non rappresenta una scelta felice, poichè la particolarità che lo suggerisce è propria ad altre Peronosporacee. Meglio sarebbe stato desumere un nome dai caratteri che presentano i conidiofori, caratteri che si rilevano agevolmente confrontando un conidioforo qualsiasi di *Plasmopara* con una specie qualunque di *Peronospora.*

Plasmopara Schroet. Krypt. Fl von Schles. p. 236, Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, p. 239. Fischer Phycom. p. 325. Berl. Ic. Fung.-Phycom. Fasc. I, p. 13.

Mycelium ramosum, irregulare, haustoriis globosis vel ovoideis instructum. Conidiophori erecti, solitarii vel fasciculati, e stomatibus egredientes, plus minus ramosi, ramis ramulisque plerumque non perfecte dichotomis sed potius monopodice dispositis, patulis, apice in papillulas longiusculas vel denticulos recte truncatos productis. Conidia ovoidea, plerumque apice papillata vel late rotundata, hyalina, per zoosporas vel per tubum germinantia. Oosporae globosae, perinio saepe a periplasmate parum mutato efformato, oogonio crasse tunicato, persistenti diu cinctae, lutescentes.

CHIAVE ANALITICA DELLE SPECIE

I. Conidiofori ramificati secondo il tipo monopodiale.

A. Conidiofori scarsamente ramificati e con rami piuttosto brevi.

§ Conidiofori piccoli, divisi soltanto all' apice in pochi rami. Sulle foglie delle Anemoni etc. in Europa ed America (Conidiof. 100-170 μ. l.) *Pl. pygmaea*

---

(1) Fischer l. c. p. 427.

Sulle foglie dei *Geranium* in Europa (Conidiof. 70-130 μ. l.) *Pl. pusilla*

§§ Conidiofori più lunghi con brevi rami.

Sulle foglie di *Geranium* in Amer. (Conidiof. 90-350 μ. l.) *Pl. Geranii*

Sulle foglie di *Impatiens* in Amer. (Conidiof. 200-300 μ. l.) *Pl. Impatientis*

Sulle foglie di *Alectorophus* etc. in Eur. (Conidiof. 150-280 μ. l.) *Pl. densa*

B. Conidiofori riccamente ramificati e con rami lunghi.

§ Papille conidiofore, lunghe, cilindriche.

Sulle foglie dell' *Epilobium* in Germania *Pl. Epilobii*

Sulle foglie di *Heliocarpus* all' Equatore *Pl. Heliocarpi*

Sui cotiledoni di *Impatiens* in Europa ed Am. bor. *Pl. obducens*

Sulle foglie della *Viola* in America *Pl. megasperma*

Sulle foglie delle Ombrellifere in Europa ed America *Pl. nivea*

§§ Papille conidifere brevi bidentelliformi, spesso leggermente coniche.

Sulle foglie di Cucurbitacee in America bor. *Pl. australis*

Sulle foglie di Vite ed altre Ampelidee in Europa ed America. *Pl viticola*

Sulle foglie di Viburno in America del Nord *Pl. Viburni*

Sulle foglie di *Ribes* in Germania *Pl. ribicola*

Sulle foglie delle Composite in America bor. *Pl. Halstedii*

Sulle foglie di *Gonolobus* all' Equatore *Pl. Gonolobi*

II. Coniofori ramificati secondo il tipo dicotomico. (*Peronoplasmopara*).

Sulle foglie di *Celtis* in America. *Pl. Celtidis*

Sulle foglie di Cucurbitacee a Cuba, in Giappone ed in America. *Pl. cubensis*

PLASMOPARA PYGMAEA (Ung.) Schr.

Syn. *Botrytis pygmaea* Unger Exanth. p. 172. *Peronospora pygmaea* Unger in Bot. Zeit. 1847, p. 315. Farl. in Bull. Buss. Inst. 1878, p. 233. *Peronosp. macrocarpa* Corda Icones Fungor. V. 52. *Peronospora macrocarpa* Corda, forma *elongata* De Bary in Rabh. Fungi Eur. n. 374 *Peronospora Hepaticae* Casp. Monatsber. Berl. Akad. 1855, p. 329. *Peron. curta* Casp. in Berk. Outl. brit. Fungol. p. 349. *Peron. alpina* Iohans. Bot. Centr. XXVII, p. 393, Sacc. Syll. IX, p. 343. *Plasmopara pygmaea* Schr. Krypt. Fl. Schles. I, p. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I, p. 240, Fischer Phycom. p. 430. Berl. Ic. Fungor. Phycom. Fasc. I, p. 13. Swingle Peron. Herb. Div. Pat. veg. in Iourn. of Myc. VII, p. 116. Halsted Not. up. Peron. for 1891 in Bot. Gaz. XVI, p. 338. Magnus Peron. Brand. p. 69.

EXSICCATA

Fuck. Fungi rhen. exsicc. n. 2 et 2642. Cooke Fungi Brit. exsicc. Ed. II, n. 175, Thuem. Myc. Un. n. 324, 1619. Fungi austr. 108 Vize Microfungi

Brit. n. 333 Erikss. Fungi paras. scand. n. 45. Roum. F. Gall. exsicc. n. 1245 Ellis N. Am. F. n. 211. Lin. Fungi hung. n. 191. Sidow. Myc. march. n. 325 et. 2971. Krieger Fungi saxon. n. 294, 295, 395. Rab. Herb. myc. ed. I, n 1972. Fungi eur. n. 374, 374, 792, 1281. Scheid. Herb. Schles Pilze, 6, 112. (sub. *Peronospora*).

Maculis pallescentibus; caespitulis effusis compactiusculis, albidis; conidiophoris 2-10 e stomatibus exeuntibus, divaricatis, 100-170 ≈ 8-15, cylindraceis vel superne latioribus, ad apicem aut in ramulos 2-4 simplices breves, conidiogenos divisis, vel bis dichotomis, vel sub apice diviso ramos 1-4 breves, horizontaliter patentes, semel bis, terne dichotomos gerentibus, ramulis ultimis cylindro-conicis, truncatis; conidiis late ovodeis vel ellipsoideis, apice minute papillatis, 20-28 ≈ 16-22; oosporis globosis, oogonio crasse tunicato, luteolo, arcte diu a perinio vix a periplasmate distincto cinctis, per zoosporas germinantibus, 45-55 μ. d., lutescentibus.

Hab. in foliis Anemones nemorosae, A. pensylvanicae, A. alpinae, A. ranunculoidis, A. trilobae, A. hepaticae, A. trifoliae, Aconiti-Napelli, Thalictri alpini, Isopiri thalictroidis, *in Germania, Gallia, Italia, Belgio, Fennia et America.*

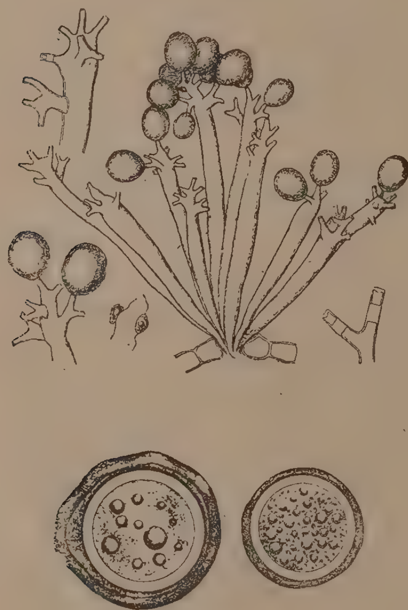


Fig. 10
Plasmopara pygmaea

È noto che la germinazione avviene mediante uscita dal conidio dell' intero corpo protoplasmamatico, il quale rivestitosi poi di nuova parete, emette un tubo miceliale. Il Farlow nel sopra citato lavoro, ha dimostrato che ciò ha luogo allorquando il conidio si trova immerso nell' acqua, laddove se galleggia emette direttamente un tubo miceliale.

Altrove ho ricordato che i conidiofori in questa specie rammentano quelli della *Sclesospora graminicola*, sia per la loro piccolezza che per la conformazione. Anche gli oogoni l' avvici-

nano al genere *Sclerospora* per la loro tunica robusta ed addossata all' oospora.

La *Plasmopara pygmaea* è una specie abbastanza frequente sulle ranuncolacee sopra nominate. Fu rinvenuta anche in parecchi luoghi dell' America del Nord ed il chiaro micologo Farlow asserisce che il confronto degli esemplari americani con quelli europei non rivelò alcuna differenza. Io ho esaminati gli esemplari originali della *Peronosp. alpina* dell' Johanson e dovetti convincermi che non si potevano rigorosamente distinguere da quelli genuini di *Pl. pygmaea*. Secondo il Johanson le differenze che esisterebbero fra le due specie risiederebbero nella mole minore degli organi in *Pl. alpina*, però il confronto condotto sopra molti esemplari di quest' ultima specie autorizza a riunire le due entità. Il Fischer (l. c.) asserisce che tutt' al più si potrebbe fare una *forma minore* della *Pl. pygmaea*.

Ed a questa specie mi pare pure, col Fischer suddetto, doversi ascrivere la *Peronospora parvula* di Schneider (in Sched. Herb. Thuem. et Berl. et De Toni Syll. VII, Pars. I, p. 264) raccolta sull' *Isopyrum fumarioides* presso Minussinsk in Siberìa, però non avendo esaminato gli esemplari, non posso venire ad una riduzione definitiva.

Un fatto interessante di associazione parassitaria riferentesi a questa specie è quello osservato dal Vuillemin. (1) Se questa *Plasmapora* o l' *Aecidium punctatum* intaccano isolatamente l' *Anemone*, i fiori deperiscono e rimangono sterili. Al contrario se la pianta è contemporaneamente assalita dai due parassiti, la pianta ospite porta fiori normali e frutta.

Un austorio dell' *Aecidiun punctatum* incontra talora quelli della *Plasmopara pygmaea* in una cellula della foglia dell' Anemone gialla. Non appena questo succiatojo si trova vicino a quelli della *Plasmopara* senza contrarre aderenza con questi, nè contatto immediato, nè esercitare una qualsiasi azione meccanica, esso si allarga alla sua estremità e prende un contorno ondulato. Il nucleo che esso contiene si allunga e si assottiglia. Evidentemente hanno luogo in questo caso dei fenomeni di irritazione di natura chimica, poichè non vi é nessun contatto fra i succhiatoi dei due parassiti. I prodotti della *Plasmopara*, distinti da quelli dell' *Aecidium*, provocano pure una reazione diversa da quella del micelio e del semplice citoplasma. In questa triplice associazione, che ha luogo negli stretti limiti di una cellula, l' *Aecidium* è modificato simultaneamente dai suoi due commensali. La *Plasmopara*, il cui succhiatoio non è che una vescicola sprovvista di nucleo, non è alte-

(1) Vuillemin in Bull. Soc. Bot. Fr. Vol. XLI.

rata. I due parassiti esercitano sulla cellula dell' ospite influenze contrarie le quali si compensano, l' eccitazione determinata dall' *Aecidium*, combinata coll' azione deprimente della *Plasmopara*, riconduce le cellule ad un equilibrio prossimo allo stato normale, e la pianta ospite produce fiori e frutta.

PLASMOPARA PUSILLA (De Bary) Schr.

Syn. *Peronospora pusilla* De Bary Dev. p. 106 et Hedv. 1864, p. 132, *Per. nivea* Unger. Bot. Zeit. 1847, p. 315 (pro parte). *Peron. pygmaea* Fuckel. Enum. Fung. Nassov. n. 180 et Fungi rhen. n. 26. *Plasmopara pusilla* Schr. Krypt. Fl. Schles. Pilze I, p. 237. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII Pars. I. p. 251. Fischer Phycom. p. 428, Berl. Icon. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 14, tab. XI, Magn. Peron. Brand. p. 67.

EXSICCATA

Thuem. Fungi austr. n. 422 et 1036. Myc. Un. n. 422. Erikss. Fungi paras. scand. n. 44. Fuck. Fungi rhen. n. 26. Krieg. Fungi Saxon. n. 196, 197, 340. Rabh. Fungi eur. n. 1371. Schneider Herb. Schles. Pilze 4, 5, 236. Stapf Flora austro-hung. exsicc. n. 778. Sydow Myc. march. n. 326 Briosi e Cavara Funghi Paras. Piante colt. fasc. XII, n. 278.

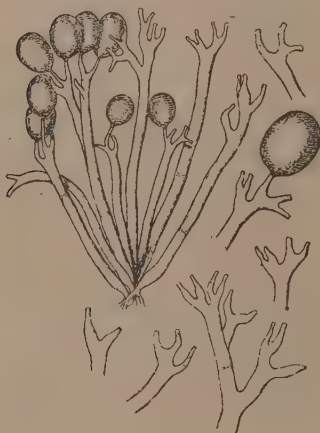


Fig. 11
Plasmopara pusilla

Maculis effusis; caespitulis albis, conidiophoris usque 20 fasciculatim coalitis e stomatibus ermergentibus solitariis 70-130 ≈ 8-10, summo apice semel bisve furcatis vel pseudotrichotome divisis, ramis altero bifurco, vel altero simplici, ramis omnibus brevissimis, 10-11 μ. longis, erecto-patentibus, secundariis rarissime iterum bifurcatis, ultimis e basi inflatula attenuato-truncatis; conidiis ovoideis vel obovoideis, basi apiculatis, 25-35 ≈ 18-24 (subinde usque 40 μ. longis et 25 μ. latis) hyalinis.

Oosporas non vidi. E diagnosi partes hae sunt globosae, flavo-brunneae, usque 40 μ. diam.

Habit. in foliis Geranii palustris, G. phaei, G. silvatici, G. pratensis *in Germania, Helvetia, Fennia, Belgio et Italia.*

Ho esaminato molti esemplari di questa specie e provenienti da luoghi diversi e lontani, e non trovai sensibili differenze.

Una distinzione abbastanza netta l' abbiamo invece fra il fungillo presente e la *Pl. pygmaea* soprattutto nella diversa conformazione delle ultime ramificazioni le quali sostengono i conidi. Infatti in *Pl. pusilla* sono più lunghe e rigonfiate alquanto alla base, mentre in *Pl. pygmaea* sono cilindriche e più divaricate.

PLASMOPARA GERANII (Peck.) Berl. et De Toni

Syn. *Peronospora Geranii* Peck 28 Rep. N. Y. St. Mus. p. 63. Farl. Bot. Gaz. IX, n. 3. p. 37 *Peronospora nivea* Farl. Bull. Buss. Inst. I. p. 426 (nec. Ung.) *Plasmopara Geranii* Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars I, p. 242. Fischer Phycom. p. 432. Berl. Ic. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 14, tab. XII.



Fig. 12
Plasmopara Geranii

EXSICCATA

Ellis North Am. Fungi n. 1404. (*Peronospora Geranii*) Rab. Fungi eur. n. 3176.

Caespitulis densis, effusis, albis ; conidiophoris pluribus e stomatibus exeuntibus 90-200 ≈ 9-12 (subinde usque 300-350 μ. altis) parce ramosis, numquam furcatis apice simplicibus vel in ramulos duos vel tres divisis ; ramis secundariis inordinate sparsis, fere horizontalibus, ramulos duos, tres rectangulariter patentes apicibus papillato-elongatis, rectis, obtusis praeditos gerentibus ; conidiis obovoideis, basi papillulatis, 24-18 ≈ 12-15, hyalinis ; oosporis globulosis, perinio vix a periplasmate diverso cinctis, 25-35 μ. d., oogonio crasso, persistenti praeditis, lutescentibus.

Hab. in foliis Geranii Robertiani, G. maculati, G. caroliniani, *in America boreali.*

Il Farlow sulle prime credette opportuno non distaccare questa specie dalla *Pl. nivea* di Unger, però, a parere nostro, quest' ultima specie è abbastanza lontana dalla presente. In seguito, di questa opinione si mostrò pure il Farlow, come l' indica la sinonimia, e mantenne distinta la specie (Bot. Gaz. l. c.) corredandola della seguente osservazione: « La forma sul *Geranium Carolinianum*, trovata dal Sig. Earle, sembra doversi ascrivere con dubbio alla presente specie. Gli esemplari raccolti in Aprile mostrano una larga proporzione di conidi mostruosi ; gli altri raccolti nel Maggio hanno una proporzione minore di simili conidi, e finalmente quelli raccolti dal signor C. A. Hart in Luglio presentano conidi eguali a quelli della forma normale di *P. Geranii.* » Questi conidi di maggiori dimensioni io non rinvenni negli esemplari che esaminai.

Sembra che questa specie sia abbastanza diffusa nell' America del Nord. Essa è affine alla *Pl. pusilla* della quale può, a mio credere, essere considerata come la forma americana. Infatti fino al presente la *Pl. pusilla* invano fu ricercata in America.

PLASMOPARA IMPATIENTIS (E. et E.) Berl.

Syn. *Peronospora Impatientis* E. et. E. Proc. Acad. Phil. 1891 p. 86, Sacc. Syll. XI, p. 243. *Plasmopara Impat.* Berl. Ic. Fung.-Phycom. p. 15.

Laxe caespitulosa, confluens, alba, hypophylla; conidiophoris 200-300 ≈ 8-10, iterato-trifidis, ramis patentibus, apice 3-spiculosis ; conidiis globosis, 12-14 μ d. vel ellipsoideis, 15-17 ≈ 12-14; oosporis ignotis.

Hab. *in foliis* Impatientis fulvae « Wilmington Del. » *Am. bor.*

Non mi riuscì di esaminare gli esemplari che suggerirono la diagnosi sopra riportata ; dai caratteri esposti dai chiari micologi americani però, mi sembra che si tratti piuttosto di una *Plasmopara*. Infatti i rami « patentes apice 3-spiculosi » ed i conidi globosi indicano piuttosto quest' ultimo genere.

PLASMOPARA DENSA (Rab.) Schr.

Syn. *Peronospora densa* Rab. Herb. viv. myc. ed. I, n. 1572. *Per. nivea* Ung. Bot. Zeit. 1847. p. p. *Plasmopara densa* Scht. Krypt. Fl. Schles I, p. 234 Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, p. 243. Fischer Phycom. p. 431. Berl. Ic. Fung.-Phycom. fasc. I, p. 15, tab. XIII. Magn. Per. Brand. p. 69.

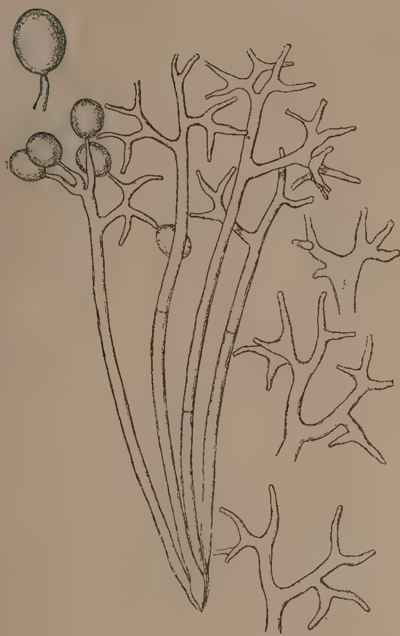


Fig. 13
Plasmopara densa

EXSICCATA

Rab. Herb. viv. myc. ed. I, n. 1572. edit. n. 173. Fungi eur. n. 795, 1363, 2016 et 2418. Linhart Fungi hung. exsicc. n. 482. Speg. Dec. Myc. it. n. 38. Thuem. Myc. univ. n. 342. Cooke Fungi brit. exsicc. II. n. 346 et 540. Thuem. Fungi austr. n. 113, 645, 1140. Oud. Fungi neerl. exsicc. n. 63 et 270. Vize Micro-Fungi brit. n. 284 Fuckel Fungi rhen. n. 34. Krieger Fungi saxon. n. 147, 342. Schneider Herb. Schles Pilze n. 53, 113-115, 351. Sydow. Mycoth. march. 3243.

Caespitulis late effusis totam paginam inferiorem foliorum subinde occupantibus, densis, primo albis dein lutescentibus; conidiophoris 10 vel amplius stomatibus egredientibus, 150-280 ≈ 8-10, sursum parce ramosis, subinde apice tantum bi-trifurcatis vel saepius ramis uno, duobus, vel tribus horizontalibus, in ramulos bi-trifurcatos divisis, praeditis; conidiis late ovoideis fere globosis, vel late limoniformibus, 17-23 ≈ 12-16, hyalinis; oogoniis lutescentibus, tunica crassa praeditis diu oosporis adhaerentibus, 30-45 μ., ; oosporis 25-35 μ. d.

Hab. in foliis Alectorolophi alpini, A. majoris, A. minoris, Bartschiae alpinae, Euphrasiae pratensis, E. Odontitis, Pedicularidis silvaticae, P. palustris, *in Germania, Britannia, Italia, Neerlandia et Lapponia.*

I conidi germogliano emettendo l' intero corpo protoplasmatico, se si trovino nell' acqua, il quale si circonda di membrana cellulosica, indi emette un tubo miceliale che perfora la parete delle cellule epidermiche fogliari della pianta ospite.

Ho esaminato molti esemplari di questa specie, e di località diverse, ma non trovai differenze degne di nota.

Come bene osserva anche il Magnus (l. c.) il fungo pubblicato dal Sydow al n. 1530, della *Mycot. marchica* sotto il nome di *P. densa* è, al contrario, la *Ramularia obducens*.

PLASMOPARA EPILOBII (Rab.) Schr.

Syn. *Peronospora Epilobii* Rab. F. eur. n. 1747 *Plasmopara Epilobii* Schr. Krypt. Fl. Schles. p. 238. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I, p. 243. Fischer Phycom. p. 434. Berl. Ic. Fung.-Phycom. fasc. I, p. 15, tab. XIV. Magn. Per. Br. p. 70. Mang. Desarticul. p. 9 tab IV fig. 7.



Fig. 14
Plasmopara Epilobii

EXSICCATA

Rab. Fungi eur. n. 1747 Scheneider Herb. Schles. Pilze, n. 356. Sydow Myc. march. n. 1137.

Caespitulis albis, mollibus, laxis, plerumque maculiformibus, subinde hinc illinc expansis; conidiophoris erectis, 300-500 ≈ 8-10 in apicem bi-trifurcatum abeuntibus, sub apice laxe ramosis, ramis 2-6 patulis, sub angulo recto vel acuto orientibus, ter-quinquies in ramulos apices bi-tri-furcatos divisis; conidiis late ovoideis vel breviter ellipsoideis, basi papilla parva instructis 15-21 ≈ 14-18; oosporis oogonio tunica crassa lutescenti cinctis, globosis 25-35 μ. d. pallide luteis.

Hab. in foliis Epilobi parviflori, E. palustris et E. montani *in Germania et Gallia.*

Anche qui devesi osservare che il n. 2652 della *Mycotheca marchica* sotto il quale il Sydow avrebbe pubblicata questa specie, si riferisce piuttosto alla *Sphaerotheca Epilobii* e la pianta ospite è l' *Epilobium palustre* non l' *E. parviflorum* (Cfr. anche Magnus l. c.).

La *Plasmopara Epilobii* ricorda la *P. densa*, però ha un aspetto assai più gracile, i conidiofori sono meno avvicinati gli uni agli altri, e ne segue che i cespuglietti riescono lassi e delicati, laddove nella *Pl. densa* essi sono più compatti; oltre a ciò nella specie sopradescritta i conidiofori sono più lunghi, più riccamente ramificati, e le ramificazioni secondarie sono lunghe e gracili.

PLASMOPARA HELIOCARPI Lagerheim

Syn. *Plasmopara Heliocarpi* Lager. Bull. Soc. Myc. Fr. 1892, p. 123. Sacc. Syll. IX, p. 243. Berl. Ic. Fungor.-Phycom. fasc. I, p. 15.

Caespitulis laxis, albis; conidiophoris dichotome ramosis ad basim 15 μ. crassis, ramis patentibus, ultimis rectis, truncatis, circiter 12 μ longis; conidiis ovoideis, 30-40 » 24-30, papillatis, membrana achroa; oosporis ignotis.

Hab. in foliis Heliocarpi americani « Puente de Chimbo » *Aequatoriae.*

Non ho veduto alcun esemplare di questa specie e quindi non posso che riportare la diagnosi del Lagerheim. È da augurarsi che nuovi studi completino le nostre conoscenze sopra questo fungillo.

PLASMOPARA OBDUCENS Schr.

Syn. *Peronospora obducens* Schr. in Hedw. 1877, p. 129 Farlow. Proc. Am. Acad. XVIII, p. 70 et Bull. Buss. Inst. 1878, p. 234. *Plasmopara obduc.* Schr Krypt. Fl. Schles. I, p. 238. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I, p. 242 Fischer. Phycom. p. 434 Berl. Ic. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 16, tab XV.

EXSICCATA

Schr. Pilze Schles. n. 356. Rab. Fungi eur. n. 2344 Thuem. Myc. Un. n. 49, 1917, Ellis N. Am. Fungi n. 207.

Caespitulis densis, totam paginam inferiorem cotiledonum occupantibus, albis; conidiophoris 4-8 e stomatibus exentibus, gracilibus, 350-500 » 7-12, in ramos patulos, exiles, subinde flexuosos, 5-6-ies divisis; ramis ter-quinquies divisis, ramulis quoque bis-terve divisis, extimis brevibus, patentibus; conidiis late ellipsoideis vel ovoideis, papillatis, 16-21 » 12-15; oogonis subsphaeroideis, tunica crassa, lutescenti-brunnea praeditis, 45-50 μ. d., oosporis globosis 25-30 μ. d., perinio a periplasmate vix mutato formato praeditis, oogonio diu adhaerentibus.

Hab. in foliis et cotyledonis Impatientis fulvae, I. Noli-tangere, I. pallidae *in Europa et America boreali.*

Io ho esaminato gli esemplari autentici di questa specie al pari di tante altre, mercè la gentilezza del chiaro Prof. P. A. Saccardo, al quale furono inviati dal benemerito Sig. Schroeter. Oltre a ciò, nel ricco Erbario Saccardiano, e nel mio rinvenni altri esemplari europei ed americani. Essa è bene caratterizzata, oltrechè dallo speciale organo che spesso invade, anche dalla forma e grandezza dei conidiofori, come dettagliatamente la diagnosi indica.

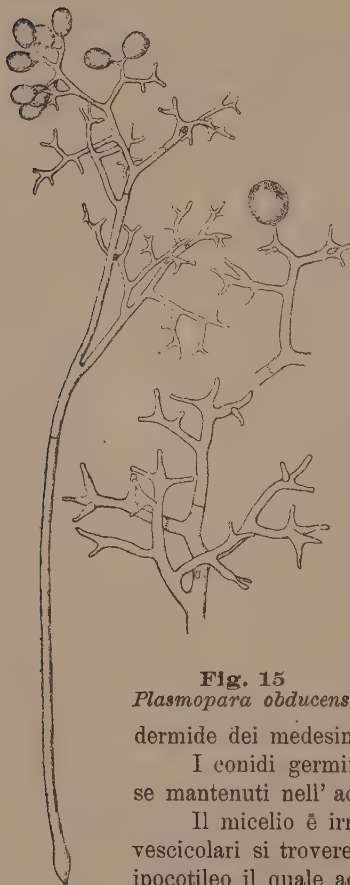


Fig. 15
Plasmopara obducens

Non è questo fungo legato esclusivamente ai cotiledoni delle piante che invade, bensì può svilupparsi anche sulle foglie giovani, come sopra quelle mature, a quanto osservò il Treleare. (1) Ordinariamente i cotiledoni sono letteralmente ricoperti nella pagina inferiore di conidiofori e conidi, però nelle foglie si presentano invece delle macchie piccole e sparse.

Le oospore più frequentemente si sviluppano nei tessuti del picciuolo e del caule, sotto l' epidermide dei medesimi presso i cordoni vascolari.

I conidi germinano bene, producendo 6-12 zoospore se mantenuti nell' acqua.

Il micelio è irregolare. Secondo Schroeter gli austori vescicolari si troverebbero soltanto nelle cellule dell' asse ipocotileo il quale acquista uno sviluppo ipertrofico. I tessuli lassi dei cotiledoni vengono facilmente attraversati dal micelio, che si mostra vigoroso, con diametro vario, da raggiungere anche 20 μ. nei punti di maggiore grossezza, e riccamente ramificato.

PLASMOPARA MEGASPERMA Berl.

Syn. *Peronospora megasperma* Berl. Ic. Fungor. Phycom. fasc. I. p. 21,

(1) Citato da Farlow l. c.

tab. XXIV *Peronospor. Violae* Ell. et Ev. N. Am. Fungi exsicc. II, ser. 4 n. 2007 (nec De Bary).

EXSICCATA

Ellis et Ev. North Am. Fungi exsicc. II ser. n. 2007: (sul *Peron Violae*).

Caespitulis molliusculis, albescenticus, effusis; conidiophoris erectis, 300-400 ≈ 9-10, superne 3 5-ies ramosis, ramis ultimis elongatis, subcylindraceis, apice truncatis; conidiis magnis, obovoideis superne late papillatis, 80-95 ≈ 40-45, hyalinis, oogonis globulosis, vel saepius pressione polyhedricis, magnis, 48-54 μ. d. tunica crassa, moaene lutea vel fusco-lutea, persistente; oosporis, globosis, 36-40 μ. d. pallide lutescentibus, perinio a periplasmate sat concreto, lutescenti-fuscidulo vel brunneo-fulvescente formato tectis.

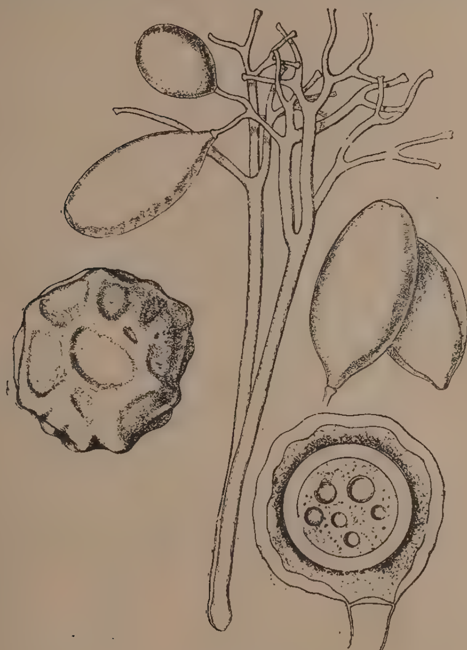


Fig 16
Plasmopara megasperma

Hab. in foliis Violae Tricoloris *var.* arvensis « Cobden Illinois » *Am. borealis.*

Quantunque non abbia potuto ottenere la germinazione dei conidi, pure mi sono deciso a porre questa specie nel genere *Plasmopara* per la conformazione speciale dei conidi medesimi, e per la ramificazione dei conidiofori. Infatti i conidi papillati sono proprii delle Plasmopare e nella nostra specie essi sono provveduti all' apice di una larga papilla. Oltre a ciò i rami ultimi troncati rettamente all' apice, o leggermente concavi, ed ingrossati a nodulo sono altrettanti caratteri che militano in favore di *Plasmopara.* Anche la scarsa ramificazione e l' oogonio molto ispessito possono essere chiamati a maggiore giustificazione.

Questa specie è nettamente distinta dalla *Peronospora Violae* ed

io la chiamai *megasperma* in causa della grossezza degli organi riproduttori agamici e sessuali.

PLASMOPARA NIVEA

Syn. *Botrytis nivea* Unger Exanth. p. 171. *Botrytis macrospora* Unger l. c. p 173. *Peronospora nivea* Ung. Bot. Zeit. 1847, p. 314 p. p. *Peronospora macrosp.* Ung. ibid.. p. 315. *Peron. macrocarpa* Rab. Herb myc. ed. I, n. 1172. *Peronospora Conii* Tul. Compt. Rend. 1854, p. 1103. *Peronosp. Umbelliferarum* Cosp. Mon. Berl. Akad. 1855 p. 328; *Peron. nivea* De Bary Dev. Champ. par. in Ann. Sc Nat. 4 Serie XX. p. 105 Comes Crittog. agr. p. 54, Wolf Bacc. Malattie Critt. p. 157. Frank. Krank. Pflanz. II. 95 p. 74. Tubeuf. Pflanzenkrank. p. 149 *Peron. Podagrariae?* Otth. Trog Bern. Mitth. 1857 p. 45. *Plasmopara nivea* Schr. Krypt. Fl. Schles. Pilze I. p. 237. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII. Pars. I, p. 240. Fischer Phycom. p. 424. Berl. Ic. Fungi Phycom. fasc. I p. 21 tab. XIX. Magn. Per. Brand. p. 67.

EXSICCATA

Cooke Fungi Brit. Exsicc. Ed. II, n. 176 et 180. Oud. Fungi neerl. n. 150, 151, 271. Thuem. Fungi austr. n. 111, 419, 647, 235 Myc. un. n. 528, 925. Linhart Fungi hung. n. 193, 485. Erikss. Fungi par. scand exsicc. n. 94 Ellis N. A. F. n 218 Schroet. Pilz Schles. n. 355. Br. et Cav. Fungi par. Piante colt. n. 203. Fuckel Fungi rhen. n. 27. 1505, 1601. 2402. Krieger Fungi saxon. 192 Kunze Fungi sel exsicc. n 587. Rabh. Fungi eur. n. 376, 1743, Herb. viv. myc Ed. I. n. 1172, ed. II. 169. 170. 585 Schneider. Herb. Schles. Pilze, 2, 3, 51, 52. 110, 111, 234. 235, Sydow Myc. march. 524. Wartmann et Wint. Schweiz Krypt. n. 701.

Maculis in pagina superiore foliorum lutescentibus dein rufo-fuscis; caespitulis densiusculis, albis, effusis, conidiophoris 3-5 e stomatibus exeuntibus, ima basi incrassatis, 150-300 × 8-9, in apicem desinentes aut simplicem, aut semel bis-terve breviter furcatum, sub apice ramis 1-4 horizontaliter patentibus praeditis, ramis inferis in ramos secundarios quoque 2-3 bifurcatos divisis, ramulis conico-subulatis, longiusculis praeditis; conidiis late ellipsoideis, 25-32 × 12-22, vix papillatis; oogoniis subgloboso-angulatis, tunica crassa lutescenti, diu persistente; vix mutato, aureo-lutescenti efformato praeditis.

Hab. in foliis Aegopodii Podagrariae, Angelicae silvestris, Conii maculati, Heraclei Sphondylii, Anthrisi Cereifolii, A. silvestris. Archangelicae officinalis, Dauci Carotae, Pimpinellae Anisi, P. nigrae, P. magnae, P. Saxifragae, Saniculae europeae, Selini carvifolii, Sii latifolii, Helosciadii leptophylli, Leserpitii latifolii, Mei athamantici, Pastinacae sativae, Petroselini sativi, Peucedani palustris *in Italia, Belgio, Gallia, Tyrolia, Britannia, Germania, Lapponia, Neerlandia, Suecia et America.*

Questa specie, di cui esaminai moltissimi esemplari, è molto diffusa, e facilmente riconoscibile per l' aspetto dei conidiofori le cui ramificazioni estreme, tanto dell' asse principale, che dei rami secondari terziari etc. sono piuttosto allungate e cilindriche. Per questo carattere

essa si distingue bene anche dalla *Pl. viticola* colla quale presenta qualche affinità, non però troppo spiccata.

Secondo il De Bary, la *Plasmopara nivea* ha un modo di penetrare nell' ospite che trova riscontro soltanto in *Cystopus*. Ecco come si esprime l' egregio autore :

« Le zoospore, divenute immobili, si fissano sopra uno stoma ed emettono un tubo ristretto che immediatamente sotto l' apertura stomatica si rigonfia sotto forma di vescicola. Questa ben tosto si allunga in tubo cilindrico, che si appiattisce contro la parete interna d' una delle cellule epidermiche vicino allo stoma. Poi la sua estremità attenuata, rivolta verso questa cellula, si approfondisce e prende la forma di una vescicola arrotondata e peduncolata. Questa non s' accresce più. Essa è il primo succhiatoio del micelio nascente, e non differisce dai succhiatoi che spuntano più tardi, oltre che per la grandezza e la delicatezza della parete. Bentosto dopo la formazione di questo organo, il tubo posto sotto l' epidermide emette dei rami, che crescono nei meati intercellulari per prendere la forma del micelio. (1) »

Anche le oospore sono zoosporipare.

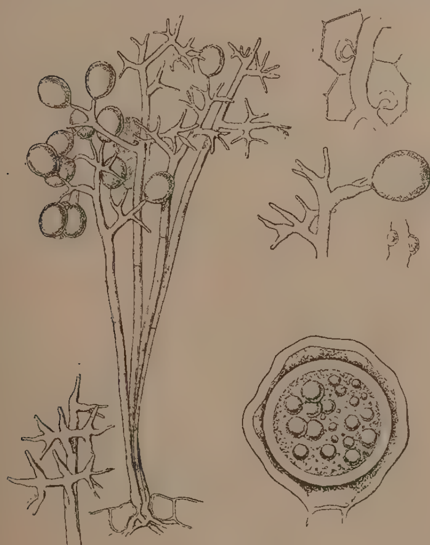


Fig. 17
Plasmopara nivea

Alcuni autori parlano di danni che suole recare questa specie alle Ombrellifere coltivate, specialmente al sedano, al prezzemolo, alla carote, al cerfoglio etc. ed il Schroeter ricorda la totale distruzione di un intero campo di carote per opera di questo parassita. Sulle citate piante, che si coltivano negli orti, come pure sopra le ombrellifere spontanee è cosa assai agevole riconoscere la presenza del fungo.

Nella pagina superiore delle foglie si formano dapprima delle macchie giallastre, e corrispondentemente a queste nella pagina inferiore si sviluppa una lanugine bianca, data dai numerosi

(1) De Bary Devel. p. 45.

conidiofori, indi le foglie diventano di un bruno più o meno carico a seconda delle specie di piante cui appartengono, e si accartocciano o raggrinzano in vario modo.

Le piante impoverite di foglie hanno una vegetazione stentata e tutta la coltivazione mostra un aspettò sofferente.

Secondo il Comes dalle foglie la malattia passa nelle radici, ma io ciò non ho potuto confermare. Non di rado strappai dal terreno piante con molte foglie fortemente assalite dal parassita, od anche profondamente malate, ma rinvenni sempre le radici perfettamente sane. Probabilmente l' alterazione delle radici, specie nelle ombrellifere coltivate, a radice carnosa, deriva da altre cause morbose che possono influire allorquando la pianta, indebolita dalla perdita di molte foglie, non oppone una efficace resistenza ai parassiti radicali.

Svellere accuratamente le piante ammalate e distruggerle, coltivare le Ombrellifere da orto in terreni asciutti, e soprattutto non ripetere la coltivazione in quelle aiuole e campi nei quali ha infierito la malattia (allo scopo di evitare l' infezione per mezzo delle oospore che si annidano nel terreno) sono pratiche le quali non mancano di dare risultati soddisfacenti. Per quelle piante di cui non si consuma la parte aerea per usi culinarii, si potranno anche invocare con molto profitto i rimedi antiperonosporici a base di sali di rame. Però questi rimedi che gioverebbero indubbiamente a preservare le piante dall' infezione, mal si prestano in quei casi in cui vengono utilizzate le foglie od i cauli, come nel prezzemolo, sedano etc. Queste parti, per poter essere consumate crude dovrebbero venire lavate con moltissima cura allo scopo di asportare completamente dalle medesime il rame che vi può ancora essere aderente.

PLASMOPARA AUSTRALIS (Speg.) Swingl.

Syn. *Peronospora australis* Speg. Fung. Argent. Pug. IV, p. 36. Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I, p. 260 Fischer. Phyc. p. 484. *Peronospora sycicola* Trel. in litt. Farl. Enum. of the Peron. Un. St. in Bot. Gaz. VIII, p. 331. Berl. et De Toni l. l. c. c. *Plasmopara australis* Swingl. Kans. Peronosp. p. 72. Sacc. Syll. IX, p. 342. Berl. Ic. Fung. Phycom. fasc. 1, p. 15, tab. XV.

EXSICCATA

Ellis North Americ. Fungi exsicc. n. 1416.

Maculis amphigenis, magnitudine variis, primo parvis dein saepe totum folium occupantibus, pallescentibus vel fusco pellucidis, angulosis ; caespitulis mollibus, albis ; conidiophoris e stomatibus exsurgentibus,

rectis, 500-650 ≈ 9-11, exilibus, apicem versus 5-7-ies ramosis, ramis patulis, fere horizontalibus, terve quaterve divisis, apice omnibus saepe parum incrassatis et in ramulos breves, cylindraceos truncatos, fere papillarum vel sterigmatum ad instar formatos, conidia late ellipsoidea, 14-17 ≈ 10-13 gerentes, divisis ; oosporis ignotis.

Habit. in foliis Cyclantherae Hystricis *et* Sicyi angulati *in America boreali et australi.*

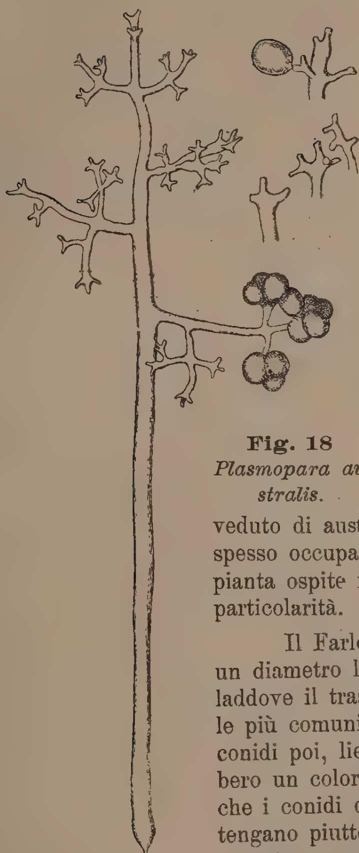


Fig. 18
Plasmopara australis.

Dagli studi del Farlow [1] risulta l' identità fra questa specie e la *Pl. sycicola.*

Secondo lo Spegazzini (l. c.) il micelio è subtoruloso, e provveduto di austori quasi sferici, o subclavati, i quali spesso occupano tutto il cavo della cellula della pianta ospite invasa. Io però non osservai questa particolarità.

Il Farlow (l. c.) asserisce che i conidi hanno un diametro longitudinale compreso fra 21-25 μ. laddove il trasversale sarebbe di 15-18 μ. mentre le più comuni dimensioni sarebbero 25 e 18, questi conidi poi, lievemente papillati, a maturità avrebbero un colore violaceo-bruniccio, però io ritengo che i conidi osservati e misurati dal Farlow appartengano piuttosto alla *Pl. cubensis* alla quale deve appartenere quell' esemplare che il Farlow ricevette dal Sig. Miyabe da Tokio. Ciò spiega l' identità rilevata dallo stesso Miyabe fra il suddetto esemplare e gli originali di *P. cubensis* conservati nell' Erbario di Kew, ciò spiega pure le idee del Farlow, che ritenne la *Pl. australis* eguale alla *P. cubensis.*

Certo si è però che la *P. sycicola* è da ascriversi alla *Pl. australis*, come io potetti convincermene dall' esame degli esemplari originali, e non si comprende quindi come il Farlow, osservatore così accurato e

(1) Bot. Gaz. VIII, p. 189.

profondo, abbia potuto ammettere l' identità tra questa specie e la *P. cubensis*, mentre sono due tipi assai nettamente distinti.

PLASMOPARA VITICOLA (Berk. et Curt.) Berl. et De Toni

Syn. *Botrytis* viticola Berk. et Curt. in Rav. Fungi Carol. Exsicc. Fasc. I, n. 10. *Peronospora viticola* Casp. Monat. Berl. Akad. p. 331. De Bary Dev. Champ. paras. in Ann Sc. Nat 1863, p 123. Cornu Etud. sur les Peronospor. Schroet. Krypt. Fl. Schles. Pilze I, p. 237 Viala Etude botan. sur la Peron. de la vigne. Prillieux Malad. d. Pl. I, p. 97 et Le Mildiou. Cubeni La Peronospora dei grappoli. 1887 e La Peronospora della vite 1889. Pirotta I parassiti dei vitigni. *Plasmopara viticola* Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I, p. 338, Fischer Phycom. p. 435, Viala Malad. Vigne Ed. II, p 57. Berl. Ic. Fungor-Phycom. fasc I, p. 17, tab. XVII-XVIII. Magnus Peron. Brand. p. 64. Swingle Peron. Herb. Div. Path. veg. p. 117.

EXSICCATA

Rab.-Wiut. Fungi eur. n. 2774 Kunze Fungi sel. exsicc. n. 589. Linhart Fungi hung. n. 88 Rav. Fungi Am. exsicc. n. 61. Ellis North. Am. Fungi. n. 203 et 1402 Thuem Myc. Univ. n. 617 et 1511. Briosi et Cavara Funghi paras. piante coltiv. n. 1, 27, 102, 175. Sydow. Mycoth. march. n. 650.

Maculis in pagina superiore foliorum primo lutescentibus dein ochraceis demum rufo-fuscis (siccis); caespitulis densiusculis vel molliusculis et delicatis, albis, ambitu macularum limitatis, saepe angulos nervorum occupantibus, in floribus receptaculum vel pedunculos aut ovarios, rarius corollam tegentibus *(forma manifesta)*, fructibus vero immaturis vel maturis extus haud manifestis et in his tantum mycelium crassum, varicosum, haustoriis vesciculosis nec non ramulis flabelli ad instar dispositis praeditum serpens invenitur *(forma larvata)*; conidiophoris e stomatibus 3-6 egredientibus, mox divergentibus, basi incrassatis, 250-850 × 9-12, gracilibus, summo apice brevissime semel bisve dichotomis vel trifurcatis, sub apice ramos plerumque 4-6 (raro 2 vel 7) gerentibus, ramis primariis plerumque alternis et exacte distichis, omnibus pro stipitis altitudine brevibus, in ramos secundarios 2-4, rectangulariter divergentes fere oppositos, ramos tertiarios conformes, apice papillis vel ramulis 3-4 conico-subulatis brevibus, ornatis divisis: ramis secundariis et tertiariis etc. stipitis aeque ac primaris sed gradatim minoribus, omnibus apice ramulos vol sterigmata papilliformia 2-4 gerentibus, conidiis late ovoideis (sec. Viala dimorphis h. est aliis duplo-triplo majoribus, elongato-obpiriformibus, hyphis conidiophoris crassis, minoribus productis *(macroconidiis)*, aliis minoribus, quae omnes auctores describent) magnitudine variis 17-30 × 12-16 (saepius vero 20-27 × 14-16) basi vix papillatis, hyalinis; oosporis globosis perinio nullo vel a periplasmate vix mutato formato tectis, 30-35 μ. d., pallide lutescentibus.

Hab. in foliis, ramis, racemis, floribus fructibusque Vitis vini-

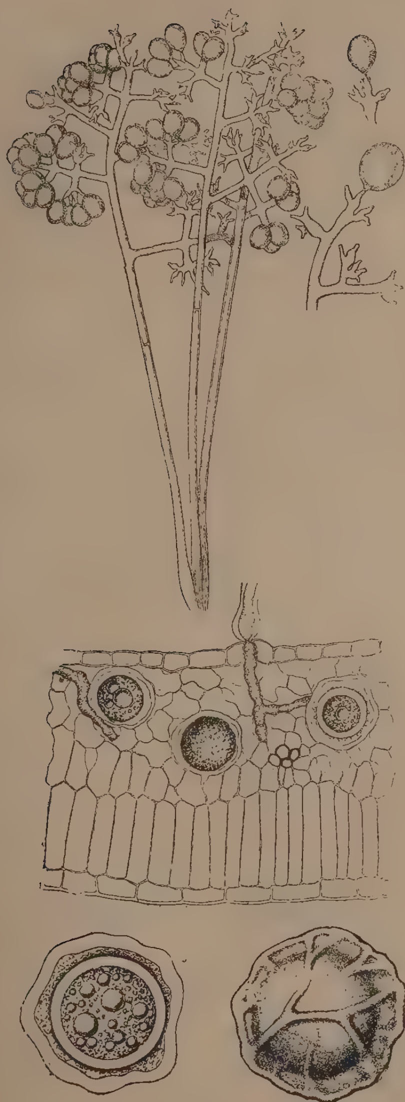


Fig. 19
Plasmopara viticola

ferae, V. aestivalis, V. Labruscae, V. cordifoliae, V. vulpinae, V. ripariae, V. rupestris, V. Berlandieri *etc., nec non in foliis* Ampelopsidis hederaceae, Cissus *etc. in fere tota Europa, America, praecipue boreali, Africa etc.*

Se la *Peronospora delle patate* e la malattia di cui essa è causa prima, sono gli argomenti di fitopatologia sui quali da più lungo tempo incombono le ricerche degli sperimentatori, la *Peronospora della vite* e la malattia dalla medesima prodotta costituiscono l' oggetto degli studi più larghi che nel campo dei parassiti vegetali vennero fatti in questi ultimi tempi. Niun fungo ebbe dal lato botanico e fitopatologico una più estesa trattazione. V' ha chi sostiene che la *Peronospora della vite* è la più grave delle malattie a cui va soggetta la preziosa ampelidea, vuolsi che maggiori danni arrechi della fillossera per la sua enorme estensione, e per l' intensità colla quale suole manifestarsi, se trova buone condizioni di sviluppo. Certo è che in pochi anni la vite si vide minacciata così seriamente da questo parassita, che pareva prossima l' epoca in cui la viticoltura sarebbe rientrata in quello stato desolante nel quale rimase per parecchi

anni allorquando l' *Oidium*, fiero e vittorioso, ormai scarsamente combattuto, ripeteva i suoi attacchi sulle viti di estese regioni europee distruggendone quasi totalmente il frutto.

Una falange di studiosi e di pratici scese in campo contro la *Peronospora della vite*, e si può dire che relativamente pronto fu l' accordo circa il mezzo di lotta. Oggidì pure si continuano gli studi per meglio debellare il parassita, ma è nella ricerca dell' *optimum* od almeno del *meglio* che si studia, poichè il bene già possediamo, cioè ormai ci è noto un piano di lotta efficace, economico e pronto, di guisa che può il viticultore alteramente dire di non temere la peronospora.

In un lavoro come il presente, il lettore riconoscerà l' opportunità che le diverse questioni botanico-patologiche che si annettono alla Peronospora della vite, e quelle che si riferiscono alla terapeutica ancora, sieno largamente trattate, per cui io esporrò qui quanto di esatto si conosce ora sul parassita, sulla malattia che produce, sui mezzi di lotta etc. e dividerò materia nei seguenti capitoli.

I. Caratteri morfo-biologici della Peronospora della vite.

II. Storia della malattia e caratteri degli organi della vite intaccati dal parassita.

III. Norme intese a prevenire o combattere la malattia.

IV. Resistenza dei diversi vitigni alla Peronospora.

I. Caratteri morfo-biologici della Peronospora della vite

Dalla diagnosi latina, e da quanto fu esposto nella parte generale di questo lavoro, i caratteri morfo-biologici anche in questa specie sono abbastanza noti. Qui adunque io non farò che un richiamo ed una particolareggiata applicazione delle nozioni generali, suggerita dallo studio specifico e dall' importanza della specie.

Dal lato della sistematica il fungillo è parzialmente noto fino dal 1831, anno in cui lo Schweinitz studiò questo fungo, che ebbe dall' America settentrionale, e lo ascrisse, (per le imperfette conoscenze che sui funghi microscopici si avevano allora) alla *Botrytis cana* del Link. Con maggior cura studiato fu dal Berkeley nel 1855, il quale lo ricevette dal Curtis, che l' aveva raccolto in America nel 1848. Dal Berkeley fu chiamato *Botrytis viticola*.

Ma meglio conosciuta e più scientificamente definita fu la natura di questo fungillo dal De Bary, il quale, nel 1863, nel più volte citato e classico lavoro sulle *Peronosporacee* ed *Uredinee*, lo staccò completamente dal genere *Botrytis* e dagli Ifomiceti, per ascriverlo a quello di *Peronospora* in famiglia nettamente distinta.

Però i lavori degli autori citati riflettono soltanto la morfologia del noto fungillo, ed a quelli altri aggiungonsene nei quali a questa parte più o meno dettagliate notizie biologiche si connettono, talchè, mercè l' opera di numerosi, intelligenti cultori delle discipline botaniche, già nel 1880 le proprietà morfologiche e lo sviluppo della Peronospora della vite erano abbastanza note e lo furono poi in modo assai dettagliato dieci anni dopo. (1)

Nel 1888 il Dott. De Toni ed io, avendo rilevato il fatto, già constatato anche da altri autori, che nella Peronospora della vite i conidi posti nell' acqua germogliavano per zoospore, trasportammo questa specie nel genere *Plasmopara*, riduzione che venne accettata da tutti i botanici che comprendono l' importanza dei caratteri differenziali e della sistematica, ed il Viala (2) stesso, che tanto estesamente trattò anche di questo fungo dice in proposito « M. M. Berlese et De Toni ont rapporté, avec raison, le champignon du Mildiou à le genre, *Plasmopara ;* c' est donc sous le nom de PLASMOPARA VITICOLA que le parasite, cause du Mildiou, doit être scientifiquement désigné. » E questo nome vedo accettato dai migliori scrittori di cose micologiche e patologiche, quali Fischer, Magnus, Swingle, Briosi, Tubeuf, nè so concepire a mo' d' esempio, come il Frank nella seconda edizione delle Malattie delle piante respinga il genere *Plasmopara* di Schroeter, ed accetti in quella vece la suddivisione *Zoosporiparae* del De Bary. È un concetto retrogrado, e disgraziatamente l' opera del Frank, dal punto di vista sistematico e bibliografico, e dal modo di trattazione della materia può sembrare un buon rappresentante di quelle nuove e rivedute edizioni le quali di veramente moderno non hanno, in via ordinaria, che la data di pubblicazione e... la prefazione.

Come quasi tutti i funghi di questa Famiglia la *Plasmopara viticola* svolge i suoi organi vegetativi nell' interno dei tessuti molli della vite. Esiste un micelio riccamente ramificato che percorre gli spazi intercellulari, spingendo nell' interno delle cellule degli austori vescicolari. Il diametro dei tubi miceliali è vario, secondo lo spazio nel quale essi si sono sviluppati.

Nella parte generale io esposi sommariamente i caratteri morfo-biologici delle terminazioni miceliali lungo le nervature fogliari; qui aggiungo che nella specie presente esse sono riccamente ramificate in

---

(1) Veggansi principalmente i lavori di Engelmann, Farlow, Cornu, Prillieux, Cuboni, Canestrini, Massalongo, Millardet, Frechou, Planchon, Berlese, Viala etc. nella *Bibliografia* posta in fine al presente lavoro.

(2) Viala Malad. Vigne II Ed. p. 56.

sistemi dendroidei assai eleganti. Simili terminazioni a mano con molte dita irregolarmente disposte, od a frangie più o meno irregolari, che il Cuboni noma processi flabelliformi, erano già state rilevate dal Millardet [1] dal Prillieux [2] dal Cuboni [3] dal Cavara [4] dal Viala [5] nel micelio che scorre fra i tessuti dell' acino.

Il Mangin [6] poi le pose in evidenza anche nelle foglie ed io potei agevolmente confermare la cosa e nell' uno e nell' altro organo della vite. Oltre a ciò nella polpa del frutto il micelio suole talvolta presentarsi ripetutamente lobato, così da assumere un aspetto coralloide, specialmente nella polpa dell' endocarpo. Per studiare convenientemente il micelio conviene ricorrere alla disgregazione dei tessuti, la quale con molta facilità si ottiene adottando i metodi indicati in principio del presente lavoro.

È notevole il fatto del diverso spessore della parete miceliale nei filamenti semplici e nelle ramificazioni pinnatifide sopra ricordate. Nel micelio ordinario, sia degli acini che degli altri organi, la parete è robusta, il contenuto è granulare e di colore giallo sporco. Nelle terminazioni pinnatifide al contrario, la parete è esilissima, il contenuto jalino è dato da un protoplasma assai finamente granulare. Queste ramificazioni sono fortemente appressate alle pareti delle cellule e mancano completamente di austori. Nella parte generale io esposi l' opinione che simili processi dendroidei possano avere lo scopo di aumentare la superficie del micelio, e se teniamo conto del fatto che in esse invano si ricercano gli austori, mentre ne è assai sottile la parete, si potrà convenire nell' idea che possano agire esse medesime da organo assorbente, ed in tal guisa verrebbe ad essere notevolmente aumentata la superficie miceliale assorbente con vantaggio del parassita.

Il micelio bene sviluppato suole portare gli organi fruttiferi, e questi sono di due specie, cioè conidiofori ed oogoni.

Parmi un fuor d' opera insistere troppo sull' esposizione dei caratteri di queste parti, sia perchè esse sono ormai ben note, sia ancora, ed a maggior ragione, perchè delle medesime già fu detto non poco in questo lavoro. Per rendere completa questa parte io esporrò soltanto brevi cenni.

Sogliono i conidiofori svilupparsi sulle foglie alla pagina inferiore,

(1) Millardet Mildiou et Rot.

(2) Prillieux Le Mildiou, maladie de la vigne etc.

(3) Cuboni La Peronospora dei grappoli.

(4) Intorno al disseccamento dei grappoli della vite.

(5) Viala Malad. de la vigne I et II Ed.

(6) Mangin Etud. sur le Peron.

e quando queste già mostrano i sintomi della malattia. Più di rado li rinveniamo nei fiori ancora chiusi o da poco aperti, e più raramente ancora nelle bacche fra l' endocarpio ed il seme. In tutte queste parti offrono gli stessi caratteri, e sono soltanto più o meno sviluppati secondo la maggiore o minore umidità dell' ambiente.

Nella foglia costituiscono essi una lanugine bianca, od appena grigia, corta, molle, delicata, alla pagina inferiore ed in corrispondenza a macchie giallastre o brune che si osservano alla pagina superiore. Escono essi dagli stomi e raramente sono isolati; più di frequente da un' apertura stomatica si vedono uscire 4-6 e perfino 8-9 di questi organi filamentosi, i quali presentano verso l' apice, o meglio nel terzo superiore, da quattro a sei rami che si staccano dall' asse principale quasi ad angolo retto. Ciascuno di questi rami ne porta altri minori egualmente disposti come i primi sull' asse. Ulteriori ramificazioni si rinvengono nei rametti che appartengono ai rami inferiori che sono più lunghi e meglio sviluppati degli altri. Gli ultimi ramuscoli poi di ciascun ramo si dividono in appendici conico-troncate, più o meno divergenti, ciascuna delle quali regge un conidio largamente sferoidale, papillato alla base ed incoloro.

Il Viala calcola che ogni stipite produca in media 40 conidi, ma da ricerche mie risulta che questo numero è ben al di sotto del vero. Ad ogni modo anche ammettendo la cifra suddetta, e calcolando che per uno stoma escano 5 conidiofori, si avrebbero non meno di 200 conidi per stoma. Un calcolo approssimativo dà 2,100 per centimetro quadrato in una foglia di Aramon. ed una media di 113 centimetri quadrati di superficie in tutta la foglia, purchè sia di ordinarie dimensioni. Gli stomi quindi dell' intera foglia sarebbero 237,000. Ora supponendo che soltanto la centesima parte degli stomi dia passaggio a conidiofori, si avrebbero per la suddetta foglia non meno di 474,000 conidi. Secondo il Viala, la superficie totale delle foglie calcolata sopra diversi ceppi ha variato fra mq. 0,4990 e 2,2542. Se soltanto la millesima parte di questa superficie è invasa dalla peronospora si giunge ad ammettere per ogni ceppo da 2,000,000 a 10,000,000 conidi. Queste cifre non sono per nulla esagerate qualora si tenga conto che in altri funghi (Ifomiceti, Ustilaginee) la formazione degli organi riproduttori è così abbondante da dare origine ad una notevole quantità di polvere che imbratta larga parte del substrato, o si solleva come un fumo nell' aria. A tutti sono note le comuni vescie (Lycoperdon) e la polvere (data dalle spore) che abbandonano ripetutamente allorquando a maturità sono compresse tra le dita. Così quei grossi ammassi che si formano non di rado sulle piante di granone, e che alla fine si disfanno

in una polvere nerastra, sono una Ustilaginea, di cui la copiosa polvere suddetta costituisce le spore.

È quindi agevole immaginare, specialmente tenendo conto della rapidità colla quale suole germogliare e svilupparsi la peronospora, come la malattia possa agevolmente manifestarsi in un vigneto.

I conidi, che spuntano all' apice delle papille sopra ricordate, sotto forma di minute sferule, ed in brev' ora raggiungono la maturità, sono gli organi destinati alla rapida diffusione del fungo.

Prodotti in quella straordinaria quantità che sopra dissi, essi vengono agevolmente, per la loro estrema piccolezza, trasportati dal vento, ed allorquando questo cessa cadono pel proprio peso, posandosi sugli ostacoli che incontrano. Esperienze del Millardet provano che in 26 ore in un vigneto fortemente assalito dalla peronospora cadono per ogni decimetro quadrato in media 32.000 conidi, perciò saranno ben poche le foglie che rimarranno esenti da conidi.

Però allo scopo che questi germoglino sono necessarie alcune condizioni che non sempre si verificano, e queste sono, o presenza di acqua, od almeno di grande umidità dell' aria, e temperatura media almeno di 17°-18° C. Nel primo caso la germinazione avviene per zoospore ed assai prontamente se la temperatura è di 28°-30° C., e si formano nello spazio di mezz' ora da 5 ad 8 zoospore che ben presto escono dall' apice del conidio e nuotano liberamente nell' acqua. Oppure se la temperatura è al disotto di 20° C., tutto il corpo protoplasmatico può uscire dal conidio, sebbene ciò avvenga piuttosto raramente, circa in mezz' ora, indi si ricopre di membrana ed emette un tubo miceliale. Nel secondo caso poi, ben più raro, il conidio emette direttamente un tubo micceliale, come fanno quelli delle specie appartenenti al genere *Peronospora*. Il modo normale di germinazione quindi è per zoospore.

Allorquando o nell' acqua di pioggia, o di rugiada, o col tempo nebbioso, un conidio ha germogliato sopra una foglia di vite, le zoospore che ne risultano, dopo aver compiuti i movimenti caratteristici di simili organi, emettono ciascuno un tubo, che perfora la parete esterna della cellula epidermida, e da quest' ultima si spinge nel diachima sottostante, dove abbondantemente si ramifica, come prima indicai, e fruttifica poi nella pagina inferiore.

Anche nei peduncoli fiorali e nei fiorellini ancora chiusi, od aperti da poco, è abbastanza facile cosa, se la stagione corre umida, osservare la lanugine bianca caratteristica della malattia. Se però gli acini sono alquanto ingrossati, allora mancando di stomi non può aver luogo il passaggio dei conidiofori.

In qual modo avvenga l' infezione negli acini, specialmente quando

sono prossimi alla maturità, non sono d' accordo gli autori. È ammissibile che allorquando gli organi fiorali sono poco sviluppati, ed i fiorellini sono ancora chiusi, il tubo miceliale delle zoospore possa agevolmente farsi strada attraverso ai tessuti del cappuccio corollino, e del peduncolo ed indi i conidiofori trovino vie d' uscita naturali, ma non è altrettanto agevole ammettere che i medesimi tubi miceliali possano attraversare la spessa cuticola e l' epidermide robusta di acini bene sviluppati, o presso la maturità. Ciò potrà avvenire, ma io non sono riuscito ad infettare grappoli di uva immatura altro che quando permettevo, mediante piccole ferite, l' entrata dei tubi germinativi delle zoospore svoltesi alla superficie degli acini stessi bagnati convenientemente e conservati in adatto ambiente. Al contrario sezioni accurate di peduncoli che reggevano acini ammalati, mi mostrarono i filamenti miceliali scorrenti fra i tessuti. Anche l' andamento della malattia del grappolo, come bene osserva pure il Prof. Cuboni (1), depone in favore di questo modo di vedere.

Ad ogni modo è fuori di dubbio che qualsiasi organo della vite, purchè sia formato di tessuti molli, delicati, può venire intaccato, e talvolta si rinviene il micelio, anche su tralci adulti che cominciano a lignificare, sui quali possono apparire esternamente i conidiofori. Oltre alla forma riproduttiva conidiale, destinata, e per la poca vitalità dei conidi, e per la loro pronta formazione ed il gran numero, alla diffusione rapida del parassita, esistono anche organi destinati alla conservazione della specie, e questi sono, come è ormai troppo noto al lettore, le *oospore*. Sono queste parti formate in seguito a processo sessuale mercè l' intervento di bene sviluppati oogoni ed anteridi, come si vide nella parte generale. L' oospora, contrariamente a quanto fu più e più volte ripetuto, ha un solo involucro differenziato in membrana, ed il perinio si riduce a poco periplasma giallo-bruniccio, concretato alla superficie dell' oospora stessa in rivestimento più o meno irregolare, e ricoperto a sua volta dalla parete ingrossata dell' oogonio persistente.

Esosporio ed endosporio propriamente detti, tante volte descritti dai botanici e fitopatologi, in realtà non esistono.

Le oospore della *Plasmopara* viticola si formano ordinariamente nei tessuti fogliari, più di rado nei tralci; non vennero riscontrate negli altri organi, specie i fiorali, e nelle bacche. Si ammette che esse si formino in autunno, però le ricerche continuate condussero alla scoperta di questi organi anche nel Luglio e nel Giugno. Realmente esse si formano, come in altre specie, non solo allorquando subentrano

(1) Cuboni Peronospora dei grappoli, p. 9.

speciali condizioni meteoriche, ma ancora allorquando l' organo invaso si avvicina a morte, dopo di aver permesso un lungo e rigoglioso sviluppo del parassita. Quindi non si troveranno nelle foglioline che assalite intensamente in pochi giorni si accartocciano e disseccano, bensì nelle foglie ben mature nelle quali il parassita ha potuto svolgersi per lungo tempo e vigorosamente, così da assorbire una notevole quantità di materiali nutritizi, e questi presentare in buona parte nel ricco micelio. Quindi più agevolmente si formano durante le infezioni lente, specialmente allorquando la temperatura bassa non permette un rigoglioso sviluppo della forma conidiale.

Le esperienze intese a constatare la durata del potere germinativo nelle oospore di questa Peronospora, condussero a dimostrare che esse possono attraversare uno o più inverni fra l' umidità, o la secchezza eccessive, ad una temperatura di parecchi gradi sotto lo zero, senza perdere il loro potere germinativo. Nemmeno vengono uccise dal succo gastrico degli erbivori che si cibano delle foglie di vite inquinate dalle medesime.

Secondo il Frechou (1) le oospore poste nell' acqua germinano per mezzo di zoospore, come succede specialmente pel genere *Cystopus*. Secondo Prillieux (2) invece esse emettono un tubo che si ramifica all' apice, producendo un piccolo conidioforo sul quale si sviluppano pochi conidi. Probabilmente l' uno e l' altro di questi modi si verificano secondo le condizioni ambienti.

Il Cornu (3) asserisce che nelle foglie adulte in causa dell' intenso colore volgente al bruno, il micelio difficilmente si può distinguere, e la ricerca delle oospore diventa difficile ; però se si assoggettano le foglie ai trattamenti indicati nella parte generale il compito è notevolmente facilitato. Siccome però le oospore si formano di preferenza in foglie grandi e bene mature, e quindi relativamente grosse, così è necessario prolungare l' azione dell' acido nitrico fino a che esse sono scolorate totalmente, e se ciò non si ottiene, conviene ricorrere all' azione dell' acido cloridrico e del clorato di potassa. Nella soluzione di questo in quello, le porzioni di foglia devono permanere fintantochè non appariscono bianche. Allora private dell' acqua, mediante bollitura in alcool, possono essere o dissociate in una goccia di glicerina sul porta oggetti, o sezionate al microtomo.

Anche il micelio può conservare la vitalità nell' interno di organi

(1) Frechou Compets-Rend. Acad. Sc. 1885, p. 397.
(2) Prillieux Bull. Soc. Bot. Fr. 1883, p. 228.
(3) Viala Malad. Vigne II, p. 86 e 89.

adatti, come sono le gemme, e passare poi nei nuovi germogli nella primavera successiva, però le osservazioni circa questo modo di svernamento del parassita sono piuttosto scarse, e dalle medesime risulta che la vitalità dei miceli è conservata allorquando l'inverno si mantiene mite.

Il Viala, oltre ai conidi e conidiofori normali, rinvenne, nelle tarde infezioni autunnali, conidiofori semplici, assai brevi, oppure divisi in poche braccia corte. Questi conidiofori ridotti, portano al loro apice, od all' estremità di ogni ramificazione un conidio voluminoso che raggiunge il doppio od il triplo dei conidi normali e di forma nettamente a pera un po' allungata. Questi *macroconidi* contengono un protoplasma denso ed assai granulare e sono inseriti in sterigmi assai allungati. Io ho più e più volte dal 1880 in poi, ogni anno, osservata al microscopio la Peronospora della vite, ma non mi riuscì di trovare nè questi macroconidi descritti dal Viala, ne quei microconidi dei quali parla il Saccardo (1) e che sarebbero « globulosi, 5-6 μ. diam., in apicibus ramulorum capitato-congesta, longiusque stipitellata, hyalina, nubilosa. » Realmente conidi molto simili a questi così descritti io vidi, ma erano in via di sviluppo e ricordavano assai nettamente la figura data dal Viala (Malad. II, p. 87, fig. 24) la quale del resto si adatta bene anche alla suddetta diagnosi del chiaro Prof. P. A. Saccardo.

Esposti così i caratteri botanici della *Plasmopara* viticola, vediamo quali sono quelli degli organi della vite nei quali sta svolgendosi, o si è svolto il parassita.

Storia della malattia e caratteri degli organi della vite intaccati dal parassita

Storia della malattia. Cognizioni esatte circa la *Plasmopara viticola*, troviamo come si disse, nel 1855, però questo fungillo e la malattia che determina, erano conosciuti molto prima nell' America del nord. Già nel 1834 Schweiniz aveva raccolto alcuni esemplari del parassita.

Non è esatto ritenere che le malattie rilevate anche anticamente in Europa, e che esteriormente si palesano come la Peronospora, siano a questa ascrivibili, per cui ritengo errate le opinioni del Meldola e di altri, secondo i quali la Peronospora esiste da tempo remoto in Europa, e così reputo inesatte le asserzioni di Borshard e di Krafft secondo le quali la Peronospora avrebbe esistito in Svizzera fin dal 1852.

(1) Saccardo in Michelia II p. 246.

É noto che nell' America del nord intorno al 1860 la Peronospora era assai diffusa, e determinava non lievi danni. Nel 1867 il Mead pubblicò una descrizione del *mildew* che risponde esattamente alla Peronospora, ma i rapporti del Ministero di Agricoltora di Washington già dal 1865 si occupano seriamente della questione. In seguito poi parecchi autori, parlarono dell' infezione peronosporica e vennero escogitati rimedi. Venne constatato il fatto che la malattia infieriva nelle regioni umide e calde degli Stati Uniti, nei vigneti posti sulle coste dell' Atlantico, sulle rive dei laghi, sul golfo del Messico, cosi nella Pensilvania, nello stato di New-York, nell' Ohio, nell' Illinois etc. dove distrusse perfino il 75 0[0 del raccolto.

In Europa notizie precise sull' apparsa del male le troviamo soltanto nel 1878. Già nel 1873 il Cornu all' Accademia delle Scienze di Parigi segnalò il pericolo che correva la Francia colla introduzione di viti americane, poichè con queste poteva essere importato un parassita per anco sconosciuto nei vigneti europei, ma che in America determinava seriissimi guasti. Ripeteva nel 1877 l' esposizione dei suoi timori, mentre nel 1878 il Thuemen ne profetizzava l' apparsa.

Primo a constatere la presenza dell' infausto parassita in Europa fu il Planchon, che lo riconobbe nel 1878 sopra foglie di Jacques ricevute dalla Francia meridionale dove più attiva era la importazione di viti americane.

Nel settembre del 1879 il Therry ne raccoglieva presso Lione così buon numero d' esemplari da permettere al Thuemen di pubblicarli nella sua *Mycotheca universalis* (n. 1511).

È giusto rammentare che secondo qualche autore il Frank avrebbe trovata la Peronospora in Ungheria fino dal 1877, però di questa notizia soltanto il Leunis parla, mentre il Frank stesso nella prima edizione del suo trattato sulle malattie delle piante, apparso nel 1880, non fa menzione di questa scoperta, e nemmeno ne parla nella seconda edizione, nè in altre pubblicazioni, e pare che si tratti di un equivoco.

In Italia fu rinvenuta per la prima volta presso Voghera nel 1879 da Pirotta. Nel 1880 poi essa era diffusa nell' Italia superiore e nella Toscana, nonchè sporadicamenie si mostrò in altre parti dell' Italia. In Austria il Voss la riscontrava nel settembre dello stesso anno presso Rudolfswerth in Carnia, e quasi contemporaneamente l' Hugues ne avvertiva la presenza in Tirolo.

Nel 1881 e 1882 si rinvenne in Svizzera, in Germania, in Spagna, in Germania, nella Turchia europea, nella Russia meridionale, sulle coste dell' Africa e nell' Asia minore, in una parola essa in brevissimo tempo invase quasi tutte le regioni del globo nelle quali è coltivata la vite.

I dati statistici dimostrano che il parassita si è diffuso con grande rapidità, talchè il Thuemen asserisce che già nel 1880 esso aveva varcati circa 850 chilom. in linea retta, quant' è la distanza che separa Lione dalla Stiria, superando in rapidità di diffusione di gran lunga la filossera; però qui giovano alcune considerazioni.

È vero che taluni funghi sogliono diffondersi con rapidità, e ne è un esempio recente anche la *Puccinia Malvacearum* che in pochi anni invase tutta l' Europa, però data la scoperta contemporanea della Peronospora in regioni lontane, è piuttosto ammissibile che essa lentamente sia andata invadendo ogni anno nuove regioni, ed aumentando annualmente il numero di germi invernali, per cui ad ogni periodo vegetativo della vite essa prendeva più largo piede, fino a che fu avvertita, e contemporaneamente in più luoghi, in causa dei suoi effetti ognor più manifesti.

In tal guisa io spiego il fatto che nel 1880 il parassita fu rinvenuto contemporaneamente in regioni assai diverse e lontane.

È un fatto bene assodato che non solo in Italia, ma in altre regioni viticole la Peronospora andò anticipando ogni anno la sua apparsa. Nei primi anni essa si mostrò soltanto nell' autunno avanzato, indi apparve anche alla fine dell' estate, poi nel primo estate, e da ultimo in primavera. Le cause di questa anticipazione progressiva, secondo qualche autore, possono dipendere dal fatto che le infezioni autunnali, probabilmente erano prodotte da conidi trasportati da luoghi lontani, non da spore invernali, però a prescindere dalla sempre crescente quantità di germi invernali che ogni anno si andavano formando io ritengo che il parassita siasi reso ogni anno meglio adatto (e lo studio dello sviluppo ci mostra dei fenomeni assai spiccati di graduale adattamento in questi esseri) alle condizioni di ambiente nuovo, e quindi abbia potuto gradualmente svilupparsi in condizioni meno favorevoli, quali sono quelle dell' estate e della primavera di fronte alle autunnali. Del resto anche oggidì in cui la Peronospora è bene adatta a svolgersi in qualsiasi stagione ed a qualunque stadio di vegetazione si trovi la vite, noi vediamo che non di rado corrono delle primavere e delle stagioni estive nelle quali il parassita non si manifesta affatto od a grande stento.

E del pari durante i primi anni dell' infezione peronosporica, noi vediamo che il parassita si svolgeva soltanto nelle foglie, talchè era opinione di tutti che non potesse intaccare altri organi. Nè poteva questa delimitazione del suo campo di azione essere attribuita a mancanza di oospore. In seguito attaccò pure fiori, frutta, peduncoli e tralci, come pure apparve in primavera ed in estate. Questi due fatti per me sono manifestazioni parallele di un medesimo fenomeno, cioè

l' *adattamento del Parassita a nuove condizioni di ambiente*, riflettano queste l' ospite od il mezzo nel quale l' ospite si svolge.

Caratteri delle foglie ammalate. Secondo l' andamento della stagione è più o meno lungo (48 ore a più giorni) il tempo che decorre dall' infezione all' apparsa dei sintomi della malattia. In ogni caso però esistono delle manifestazioni esterne che rivelano indubbiamente la presenza del parassita nell' organo invaso.

Nelle foglie sogliono apparire, alla pagina superiore, delle areole gialle pallescenti, rotondeggianti, a contorno sfumato, o confuso col verde fogliare, le quali vanno via via ingrandendo, cosicchè, se la stagione è propizia, raggiungono anche 1-2 cm. di diametro. Più specialmente si osservano in primavera ed in estate simili macchie sopra foglie ancora in via di sviluppo e di un bel verde vivace. Quando la tinta di queste areole è decisamente gialla, o trae leggermente al bruno, se si arrovescia la foglia, e se ne osserva la pagina inferiore, si nota che in corrispondenza delle macchie suddette la superficie fogliare è coperta da una lanugine bianco-grigiastra, delicata assai. Sono i conidiofori del fungillo che col loro insieme costituiscono questa lanugine, e si vedono questi anche quando la macchia dal giallo bruniccio è passata al bruno deciso.

Se la stagione corre asciutta, poche macchie abbastanza grandi, ma isolate e distinte, si formano e non in tutte le foglie, mentre i conidiofori al di sotto della foglia appariscono fitti assai (talvolta così da costituire una specie di feltro in corrispondenza della intera macchia) e bianchi, e risaltano allora assai bene sul fondo verde della foglia. Ma se al contrario la stagione è umida e piovosa, o nebbiosa, allora alle prime macchie altre ne succedono sui punti sani della foglia, e questa va via perdendo la colorazione vivace primitiva, i margini si arricciano e disseccano, tutta la foglia si accartoccia, appariscono punti di secco in corrispondenza delle macchie più vecchie, e talvolta l' intera pagina dopo essersi variamente screpolata dissecca e cade. Può la foglia cadere al suolo (specialmente se d' autunno) anche conservando ancora regioni non intaccate dal parassita, e non essendo dissecata interamente, bensì ingiallita in buona parte. I conidiofori in simili foglie continuano a svilupparsi rigogliosamente anche dopo che esse sono cadute. In queste foglie fortemente invase, e quando non ancora sul tralcio si possono pure formare in gran numero delle piccole macchie di secco, cinte ciascuna da un'aureola gialla, oppure macchie maggiori risultanti dalla fusione di due o più minori prossime, per cui la foglia assume un aspetto particolare, e la pianta cui essa aderisce, se molte di simili foglie possiede, presenta un aspetto stentato assai e malaticcio, la chioma appare quasi ustionata.

Io ho attentamente esaminato più e più volte foglie, che erano state colpite da una violenta e repentina infezione peronosporica, e trovai sempre che i margini per tratti maggiori o minori si presentavano completamente disseccati ed a cartoccio. La colorazione dei denti era spesso quella della foglia secca, il margine però fra il secco ed il verde era netto, la tinta però dei suddetti denti era quale si riscontra in una porzione di foglia che si è rapidamente disseccata, e non per lento esaurimento, cosicchè talvolta era anzi di un bel colore rosso-bruno vivo. Inutilmente ricercai i conidiofori in simili regioni, mentre abbondanti essi erano in tutte le altre parti della foglia che mostravano sintomi di malattia.

Io ritengo che quel disseccamento non sia prodotto direttamente da infezione peronosporica.

Allorquando una foglia è fortemente invasa dalla Peronospora, risente danno soprattutto perchè i materiali plastici che devono nutrire la foglia vengono dal parassita utilizzati, oltre a ciò questo assorbe una notevole quantità di acqua, che toglie alle cellule colle quali viene a contatto. É agevole cosa supporre che queste lottino contro l' azione del parassita richiamando nuovi materiali, ora l' acqua specialmente attraverso le nervature scorre in tutta la foglia, ed a stento e scarsa giungerà al margine fogliare se è in gran parte consumata per via.

Io ho voluto anche provare sperimentalmente se un modo simile di vedere rispondeva a verità, ed immaginai di coltivare la Peronospora in foglie che avessero acqua in sovrabbondanza. Perciò sotto campane alla volta della quale era adagiato un foglio di carta bibula bene inzuppato d' acqua, collocai altrettanti vasetti contenenti acqua ed in ciascuno dei quali pescava o un picciuolo od un ramo di vite tagliati colle dovute cautele. Sulle rispettive foglie la Peronospora era rigogliosa, e trovandosi in un ambiente favorevolissimo, (essendo la temperatura ambiente di circa 25°) si sviluppò in breve notevolmente. Un più largo e rapido sviluppo provocai spruzzando la pagina superiore di molte foglie con acqua carica di conidi di Peronospora.

Or bene le foglie furono letteralmente invase in pochissimi giorni assai copiosamente dalla Peronospora ; appassirono lentamente dopo di essersi ingiallite e qua e là disseccate, ma non mi presentarono mai quelle regioni marginali secche ed arricciate cui feci cenno anteriormente. Non voglio escludere con ciò che la Peronospora possa intaccare i margini od od i denti della foglia di vite, bensì affermare che oltre al disseccamento prodotto dal parassita, le foglie, specialmente ai margini, vanno soggette a parziali disseccamenti derivanti dal mancato, o troppo scarso trasporto di materiali.

Se la stagione corre asciutta, oppure se a qualche giorno di alto grado igrometrico, succedono giornate belle ed asciutte, si possono osservare sulle foglie le macchie gialle o bruniccie non accompagnate inferiormente dalla lanugine bianca prima descritta. Allora vi ha la *forma larvata* della foglia, la quale in qualche regione, specialmente dell' Italia media e meridionale recò in date annate danni non indifferenti.

Al contrario quando la stagione è oltremodo umida possono aversi delle infezioni così rapide che i conidiofori spuntano alla pagina inferiore delle foglie, prima che siensi formate le macchie nella superiore, come io ebbi a constatare nel 1894.

Caratteri dei tralci ammalati. Più rara è l' infezione nei tralci, e ne variano le manifestazioni esteriori a seconda dell' età del tralcio. Nei rami giovani erbacei, o nelle estremità molli, delicate, appariscono i conidiofori sotto forma di lanugine bianca, talvolta così densa che l' intera estremità si mostra biancheggiante. Se però il tralcio è più sviluppato e comincia a lignificare, i conidiofori non si manifestano, e la malattia si rende palese sotto forma di pustole, o macchie livide, o brune, leggermente rilevate al margine, alquanto depresse al centro, larghe pochi millimetri e di lunghezza assai variabile. Talvolta sono molte macchioline che si formano, e ravvicinate le une alle altre. Allorquando il ramo è assai giovane, può venire intaccato tutto il meritallo, il quale in breve si contrae, si raggrinza, perde le foglie e muore, mentre si sviluppano al di sotto della porzione morta, per opera di gemme precoci nuovi tralci che possono alla loro volta subire la medesima sorte. Anche quando l' infezione non è così violenta, il tralcio ne soffre, e la parte intaccata lignifica incompletamente, cosicchè coi freddi invernali gli internodi mal maturi si disarticolano con grande facilità, o disseccano durante l' inverno.

Ordinariamente sono soltanto gli strati superficiali della corteccia che si mostrano invasi dal micelio parassita, ma nei casi di forte infezione e di tralci assai succulenti e giovani, possono anche gli strati profondi venire intaccati e disorganizzati dal parassita che determina così rapidamente la morte degli internodi offesi, i quali perdono l' intera zona corticale, o diventano fragili così da rompersi al menomo urto. Come dissi anche le gemme possono venire infette, ma i conidiofori non si mostrano mai all' esterno, bensì il micelio sverna nell' interno delle medesime, e passa poi nei nuovi tralci che da queste si svolgono.

Caratteri dei grappoli ammalati. Dobbiamo distinguere due forme di infezione, quella che si sviluppa nei grappolini a fiori ancora chiusi, od appena aperti, o nei giovani acini, e quella degli acini bene sviluppati che si avviano alla maturità.

Ordinariamente sui giovani grappolini si osserva la lanugine bianca formata dai conidiofori così abbondanti che i grapppoli stessi appariscono biancheggianti. In tal caso l' intero grappolo è perduto ed in pochi giorni dissecca. I conidiofori sono più frequenti alle estremità dei peduncoletti intorno al ricettacolo fiorale e sul cappuccio corallino.

Di frequente, soprattutto se i grappoli sono in un grado più avanzato di sviluppo viene invasa soltanto una porzione degli acini, i quali possono mostrare l' efflorescenza bianca più o meno abbondante, poi disseccano e cadono. Gli acini rimasti sani possono raggiungere la maturità, specialmente se vengono applicati efficaci rimedi per arrestare la malattia. Anche sui peduncoli può svilupparsi il parassita.

Da qualche autore fu chiamata la infezione nella quale i conidiofori appariscono all' esterno, col nome di *forma palese* per distinguerla da un' altra forma, la *larvata,* nella quale i conidiofori non si mostrano all' esterno.

È da notare però che sotto il nome di male grigio *(grey rot, rot gris)* si comprende una forma che rientra più comunemente nella larvata, e si manifesta sugli acini, i quali portano qualche volta esteriormente, a livello dei pedicelli, le fruttificazioni bianche della peronospora, la quale più spesso non sviluppa nella carne che il suo micelio. Altre volte, come scrive il Viala, (1) l' alterazione non interessa punto l' acino, bensì si limita al peduncolo, gli acini allora disseccano, si vuotano e si staccano al menomo urto. Direttamente invasi da questa forma di infezione, gli acini presentano più spesso al livello del peduncolo una decolorazione che si diffonde, diviene grigiastra e invade a poco a poco tutta la bacca, che si vuota e prende definitivamente una tinta grigia più o meno pronunciata. In seguito gli acini disseccano e si staccano.

Il Cuboni (2) nel 1887 per primo in Italia studiò la *forma larvata* degli acini che si avviano alla maturazione e ne diede una illustrazione dettagliata, però questa malattia era conosciuta fino dal 1861, anno in cui l' Engelman (3) la segnalò per la prima volta, e la ascrisse alla Peronospora della vite. L' Hussmann (4) l' osservò nel 1866, il Viala (5) nel 1884, indi moltissimi altri la segnalarono in parecchie regioni di Europa, d' America.

(1) Viala Malad. l. c. p. 71.

(2) Cuboni La Peronospora dei grappoli.

(3) Engelmann in Journ. of. Proced. Trans. of the Acad-ofde Missouri 1861.

(4) Hussmann in The cultivat. of native grasse. New York 1866.

(5) Viala l. c. p. 69.

Dal Cuboni [1] traggo la esposizione dei caratteri che presentano gli acini assaliti dal parassita.

La forma larvata della peronospora si manifesta nei grappoli solamente in estate, quando gli acini si avviano alla maturazione. L' aspetto presentato dai grappoli infetti varia notevolmente secondo lo stadio della malattia, l' epoca in cui gli acini vengono invasi, e in parte anche secondo la natura del vitigno. In generale però il carattere più saliente è questo che l' acino infetto cambia di colore, assumendo una tinta rossa bruna simile al cuoio scuro, mentre nell' interno dell' acino la polpa diventa bruna e marcisce. Il color rosso di cuoio, caratteristico della malattia, si riconosce assai bene quando si abbia l' avvertenza di detergere l' acino dalla pruina che ordinariamente lo ricopre.

Nel primo stadio l' infezione si manifesta sull' acino con una macchia rossastra circoscritta, circolare od elittica, qualche volta anche del tutto irregolare, leggermente infossata. In questo momento la malattia presenta una rassomiglianza grandissima col così detto colpo di sole, o scottatura, tale anzi da indurre in errore anche i più esperti, se gli altri sintomi, che verremo indicando in appresso, non valessero a far bene distinguere le due malattie. Qualche volta, invece di una sola macchia sull' acino, se ne sviluppano due od anche tre contemporaneamente. In molti così la macchia, o le macchie infossate, sopradescritte mancano, e la malattia comincia a manifestarsi verso il peduncolo dal quale si diparte una tinta rossastra abbracciante la base del frutto.

Nel secondo stadio, le macchie, estendendosi, occupano tutta la superficie dell' acino che è divenuto rosso cupo, ma la buccia rimane liscia e tesa; in questo periodo il marciume, dapprima limitato, invade tutta quanta la polpa, che assume un color caffè scuro quasi nero, diventa molle e cade in isfacelo.

Nel terzo stadio finalmente la buccia dell' acino comincia ad avvizzire e a raggrinzire, nello stesso tempo anche la polpa, oramai quasi del tutto distrutta, finisce col disseccarsi completamente e l' acino appare come abbrustolito dal fuoco.

La distinzione di questi tre differenti stadi è qui riferita solamente per dare una maggior chiarezza all' illustrazione che andiamo tentando della malattia. Naturalmente non deve essere intesa in un senso troppo assoluto: spesso la malattia, soprattutto se la stagione è molto secca e calda, dal primo stadio salta bruscamente al terzo stadio, cioè a quello del disseccamento. Più sovente ancora gli acini infetti si arrestano al secondo stadio, sia perchè si distaccano dal peduncolo o

(1) Cuboni l. c. p. 7.

perchè l' infezione si arresta e allora persistono, senza ulteriori mutazioni, fino all' epoca della vendemmia.

Non tutti gli acini di un grappolo vengono attaccati dalla malattia, o almeno non lo sono contemporaneamente; per cui in mezzo alle bacche infette se ne vedono delle altre, di un bel color verde, completamente sane. Gli acini infetti raramente sono isolati, ma per solito vengono colpiti dalla malattia tutti gli acini dipendenti dalla medesima ramificazione e costituente un grappolino secondario nel grappolo comune. Il caso più frequente è quello in cui nell' insieme del grappolo composto si trovano due, tre grappoletti secondari ammalati in mezzo agli altri rimasti sani.

Sullo stesso grappolo facilmente si osservano contemporaneamente acini colpiti dalla malattia nei tre differenti stadi sopra descritti; ciò dipende dal fatto che i detti acini non sono stati invasi dal parassita nello stesso tempo.

Quello che si è detto per un grappolo isolato si può ripetere per l' insieme dei grappoli nati sullo stesso ceppo; la peronospora raramente si manifesta sopra tutti: alcuni rimangono immuni dal parassita, altri hanno pochi acini attaccati, mentre altri sono quasi del tutto distrutti.

Il marciume della polpa, che si riscontra distintamente sopra tutto nel secondo stadio della malattia, comparisce però dal principio dell' infezione. Nel primo stadio appare molto evidente al disotto delle macchie brune infossate che abbiamo sopra descritto; però non è limitato a quei punti, ma facendo delle sezioni trasversali e longitudinali, si può scorgere come esso serpeggi entro la polpa e si estenda fino alla base dell' acino dove questo si attacca col picciuolo. Quest' ultima particolarità è importante ed offre un criterio, come vedremo in seguito, per intendere lo sviluppo della malattia, perchè mostra che l' infezione, probabilmente, non comincia sull' acino dove appariscono le macchie, ma invece penetra dal peduncolo per estendersi poscia fino all' apice dell' acino.

Nella forma larvata della Peronospora dei grappoli non è soltanto sugli acini che si manifestano sintomi della malattia, ma anche i graspi mostrano segni evidenti di essere infetti dalla peronospora. Essi diventano gialli e poi bruni, e poco alla volta si dissecano; allora tutti gli acini dipendenti dal medesimo peduncolo annerito e secco, si disseccano anche essi e per solito cadono trascinando con sè porzione del graspo.

I sintomi della malattia variano alquanto secondo la natura dei vitigni e l' andamento della stagione. Questa variazione però consiste, più che altro, in un cambiamento di tinta dell' acino infetto, che, se-

condo i casi, appare giallo-livido, olivastro-grigio, bruno, rosso-pavonazzo, ecc. Tuttavia l'aspetto dei grappoli infetti della peronospora è così caratteristico che, una volta consciuto, difficilmente si può confondere con altre malattie.

III. Norme intese a prevenire o combattere la malattia

Nel capitolo IV di questo lavoro io ho abbastanza estesamente esposto quali sono le sostanze che meglio si prestano nella lotta contro le Peronospore in genere, ora siccome le notizie ivi esposte si riferiscono in massima parte a sostanze che vennero sperimentate contro la Peronospora della vite, così non trovo opportuno di trattare qui nuovamente l'argomento, e riassumo col dire che fino al giorno d'oggi la poltiglia bordolese all'uno per 100 di solfato di rame e calce, per efficacia ed economia riesce il rimedio *più opportuno per combattere la Peronospora.*

Ecco come si prepara la poltiglia bordolese:

In un racipiente di legno, (un vecchio barile od altro) si versano 100 litri d'acqua. Se ne prelevano poi 4-5 in un recipiente che si pone al fuoco, e 8-10 in altro recipiente nel quale si stempera un chilogrammo di calce spenta da poco, e di buona qualità, allo scopo di farne il *latte di calce.* Quando l'acqua posta al fuoco è ben calda si versa in un recipiente di legno o di rame, se è stata riscaldata in uno di ferro o di zinco, e si fa sciogliere nella stessa un chilogrammo di solfato di rame rotto in piccoli pezzetti. Ottenuta la soluzione completa di questo sale, si versa il liquido nel barile, e si agita l'acqua. Indi a poco a poco si versa il latte di calce, dopo averlo ben rimescolato, e si agita continuamente il liquido con un bastone. Allorquando tutto il latte di calce è versato nel barile, si può ritenere che la poltiglia sia fatta.

Può succedere però, avendo adoperato calce assai magra e di cattiva qualità, o scarsa, che la poltiglia si conservi acida in così alto grado da riuscire dannosa alle foglie giovani della vite ed agli altri organi delicati. É perciò opportuno assicurarsi sempre che la poltiglia è fatta bene. A questo scopo giovano le carte di tornasole, le quali non perdono il loro colore azzurro allorquando vengono immerse in una poltiglia che ha una quantità sufficiente di calce. Anche il cambiamento repentino di colore del deposito che da verdastro diviene ad un tratto turchino, può essere un buon indizio che la poltiglia è fatta, ma più esatta prova si ha colle carte suddette.

Coll' uso di queste carte si può anche omettere di pesare la calce, ma versare nel barile tanto latte di calce, a poco a poco, fino a che le carte azzurre immerse di quando in quando, non diventano più rosse, bensì conservano il loro colore azzurro. Una poltiglia ben fatta, lasciata in riposo mostra il liquido, che rimane sopra la deposito, perfettamente incolore.

Quando si voglia preparare una poltiglia che presenti una pronta azione, allora si aggiungono 125 grammi di cloruro d'ammonio (sale ammoniaco) ad ogni ettolitro di poltiglia. Inoltre una poltiglia più efficace, da applicarsi quando la stagione corre molto umida e piovosa, si ha aumentando fino a due chilogrammi, tanto il solfato di rame che la calce. Più adesiva poi riesce la poltiglia coll' aggiunta di uno o due litri di melassa, e si deve usare allorquando le pioggie repentine e continuate lavano troppo gli organi della vite che si vuol difendere.

Prima che si rilevasse l' efficacia della poltiglia bordolese, e l' applicazione di questa alle viti diventasse una ordinaria pratica agricola, furono escogitati i mezzi più diversi per combattere la malattia. Sono note le coperture alle viti praticate in America allo scopo di prevenire l' infezione. Tutti ricordano i consigli di bruciare le foglie cadute alla fine di autunno, o di iniettare nel terreno al piede delle viti una certa quantità di solfuro di carbonio, o di bruciare dello zolfo sotto il fogliame o iniettare nel tronco, o nel terreno soluzioni più o meno concentrate di sali metallici, tra cui anche il solfato di rame, o sostenere le viti con pali che furono primieramente imbevuti di questa sostanza, o spennellare i tralci con latte di calce denso, o zappare il terreno del vigneto per seppellirvi le oospore, etc. etc. È affatto inutile esaminare e discutere una ad una tutte le opinioni, (talune anche lontane da qualunque principio elementare di scienza teorica od applicata), che vennero emesse in pochi anni circa la via da seguirsi nella lotta contro il parassita, per cui io passo ad esporre le norme da seguirsi nella applicazione della poltiglia bordolese, oltrechè dall' esperienza mia di oltre 12 anni di prove, di confronti e di studi, anche dalla accurata esposizione che ne fece il chiaro e valente amico Prof. Carlucci, (1) col quale a questo proposito divisi sempre le ben provate opinioni.

È necessario persuadersi anzitutto che i rimedi devono applicarsi preventivamente, cioè prima che la malattia invada le viti, se da da essi si vuol ottenere un effetto completo.

---

(1) Carlucci La Peronospora della vite (Giorn. di Vitic. Enol. ed Agr. 1898, n. 10.)

Le irrorazioni eseguite dopo la comparsa delle macchie caratteristiche che distinguono la peronospora, certo riescono utili alla vite, inquanto preservano gli organi ancora sani, ma non valgono a guarire quelli già intaccati.

É necessario ricordare anche che durante il periodo d' incubazione della malattia le foglie non mostrano delle traccie ben visibili del parassita che trovasi al loro interno, e che, se in queste condizioni viene applicato il rimedio, questo non ha la potenza d' impedire che quella parte di organo invasa venga distrutta dal fungo.

Ciò mostra la necessità di cominciare per tempo le irrorazioni e di non attendere che la malattia sia già sviluppata nelle vigne.

Esaminiamo ora come dev' essere fatta la cura delle foglie e quella dei grappolini.

Cura delle foglie. Son questi gli organi che la peronospora colpisce di preferenza negli anni in cui si sviluppa tardi, cioè dopo che i grappoli d' uva si sono ingrossati. Invece quando lo sviluppo di essa ha luogo prima, durante o poco dopo la fioritura, cioè tra la fine della primavera ed il principio della estate, i danni maggiori sono sofferti dai grappolini perchè più teneri.

Le foglie possono difendersi con relativa facilità, sempre che si abbia cura di tenerle ricoperte da un sottile strato di rimedio.

Dato però il fenomeno dell' allungamento dei tralci e della conseguente produzione di nuove foglie, ne viene che il rimedio dev' essere applicato a riprese collo scopo sia di difendere le foglie sviluppatesi dopo la precedente irrorazione, sia anche per applicare di nuovo il rimedio sulle foglie adulte che non fossero ben difese o per imperfetta irrorazione precedente o per distacco e caduta della poltiglia secca, provocato dall' allargarsi della lamina o delle pioggie frequenti e forti.

Praticamente però le irrorazioni si eseguono in numero di tre a quattro durante il periodo vegetativo, cioè tre negli anni normali, quattro in quelli umidi e caldi.

Nelle annate eccessivamente piovose o quando una irrorazione è seguita subito da pioggia se ne debbono fare anche cinque.

Difesa dei grappoli. La miscela calce-cuprica dev' essere applicata non solo sulle foglie, ma anche sui grappolini, anzi principalmente su questi. E ciò perchè, se anche una piccola parte delle foglie è invasa dal parassita, le altre che precedentemente ebbero il rimedio e quelle che si potranno sviluppare e trattare in seguito, d' ordinario sono sufficienti per alimentare e portare a maturazione l' uva ed i tralci.

Le irrorazioni eseguite dopo la comparsa delle macchie caratteristiche che distinguono la peronospora, certo riescono utili alla vite, in quanto preservano gli organi ancora sani, ma non valgono a guarire quelli già intaccati.

E' necessario anche ricordare che durante il periodo d' incubazione della malattia, le foglie non mostrano traccie ben visibili del parassita che trovasi al loro interno, e che, se in queste condizioni viene applicato il rimedio, questo non ha la potenza d' impedire che quella parte di organo invasa venga distrutta dal fungo.

Ciò mostra la necessità di cominciare per tempo le irrorazioni e di non attendere che la malattia sia di già sviluppata nelle vigne.

Esaminiamo ora ome dev' essere fatta la cura delle foglie e quella dei grappolini.

Cura delle foglie — Sono queste gli organi che la peronospora colpisce di preferenza negli anni in cui si sviluppa tardi, cioè dopo che i grappoli d' uva si sono ingrossati. Invece quando lo sviluppo di essa ha luogo prima, durante, o poco dopo la fioritura, cioè tra la fine della primavera ed il principio della estate, i danni maggiori sono sofferti dai grappoli perchè più teneri.

Le foglie possono difendersi con relativa facilità, sempre che si abbia cura di tenerle ricoperte da sottile strato di rimedio.

Dato però il fenomeno dell' allungamento dei tralci e della conseguente produzione di nuove foglie, ne viene che il rimedio dev' essere applicato a riprese, collo scopo sia di difendere le foglie sviluppatesi dopo la precedente irrorazione, sia anche per applicare di nuovo il rimedio sulle foglie adulte che non fossero ben difese o per imperfetta irrorazione precedente o per distacco e caduta della poltiglia, secca, provocato dall' allargarsi della lamina, o delle piogge frequenti e forti.

Praticamente però le irrorazioni si eseguono in numero di tre o quattro durante il periodo vegetativo, cioè tre negli anni normali, quattro in quelli umidi e caldi.

Nelle annate eccessivamente piovose, o quando una irrorazione è seguita subito da pioggia, se ne debbono fare anche cinque.

Difesa dei grappoli — La miscela calcico-cuprica dev' essere applicata non solo sulle foglie, ma anche sui grappolini, anzi principalmente su questi. E ciò perchè, se anche una piccola parte delle foglie è invasa dal parassita, le altre che precedentemente ebbero il rimedio, e quelle che si potranno sviluppare e trattare in seguito, d' ordinario sono sufficienti per alimentare e portare a maturazione l' uva ed i tralci.

Invece i grappolini che vengono colpiti dal parassita sono inesorabilmente distrutti, e per l' anno in corso la raccolta è perduta, nè vi

è possibilità di vederla rinascere. Lo che dimostra che la cura dei grappoli deve essere fatta con la maggiore attenzione possibile.

Eppure d'ordinario le cose vanno ben diversamente.

Nel fare le irrorazioni, mentre si ha cura di bagnare completamente le foglie, non si cerca di fare altrettanto coi grappoli e se questi ricevono parte del rimedio, ciò avviene senza volontà di chi esegue l'operazione e quasi per caso. Questo spiega perchè nelle annate eccessivamente piovose si ha perdita del prodotto e relativamente poco danno al fogliame.

Il bagnare bene i grappolini colla poltiglia è cosa relativamente facile alla prima irrorazione.

Allora le foglie non hanno raggiunto lo sviluppo normale ed i grappolini sono visibili specialmente sulle viti educate alte ed in quelle a spalliera poco fronzute; invece essi si trovano coperti dalle foglie nell'epoca della seconda e terza irrorazione, specialmente nelle viti che portano molti tralci riuniti e sovrapposti.

In questi casi è utile che il trattamento sia fatto con maggior cura. A tale scopo il polverizzatore deve introdursi in mezzo alle foglie e giova anche di più se l'operaio, dopo messa in pressione la pompa, procura colla mano sinistra di allontanare le foglie per scoprire i grappolini e colla destra, dirigendo convenientemente il getto, bagnarli nel modo più completo possibile.

La poltiglia aderisce perfettamente ai grappoli, quando sono piccoli ed anche quando si sono allungati prima e dopo la fioritura.

I grappoli, quando sono trattati colle avvertenze innanzi indicate, si salvano d'ordinario anche nelle infezioni intense. Essi però hanno un periodo critico della loro esistenza in cui possono essere colpiti dal male, e questo periodo è quello della fioritura. Durante questa importante funzione ciascun fiorellino perde la sua corolla e rimane perciò col tenero ovario scoverto indifeso qualche tempo contro il parassita. Ora la fioritura di un grappolo avviene in un periodo più o meno lungo, cioè di 3 a 8 giorni, quando il tempo è asciutto e la temperatura elevata, invece dura 10 a 15 giorni quando la stagione è fredda ed umida. — In qualche caso subisce delle interruzioni per cui puo durare anche i più.

Ora ciascuno vede che se la fioritura avviene con buon tempo, i giovani acinelli non corrono alcun pericolo, ed allora basta aver fatto un trattamento prima e farne un altro a fioritura compiuta per assicurare l'esistenza normale dei grappoli. Al più facendo una solforazione, come di regola, durante la fioritura, invece di zolfo semplice si può adoperare zolfo ramato.

Ma quando invece le piogge sono frequenti durante tale funzione il trattamento polveroso, di cui sopra è parola, non è bastevole perchè dilavato facilmente dall' acqua.

Occorre invece un rimedio che persista e riesca quindi di efficacia e durata maggiori. Si raggiungerebbe l' intento facendo due o più trattamenti colla poltiglia mentre i fiori man mano si aprono, ma in pratica bisogna contentarsi di farne uno durante il periodo della fioritura ed uno a fioritura completa.

Ciò premesso è facile comprendere che le epoche assegnate per i trattamenti alle foglie riescono utili anche per la difesa dei grappoli. Qualora si dovesse osservare che le foglie sono in buono stato, mentre i grappolini sono presi dal male, si può fare un trattamento parziale ai soli grappoli come se ne fanno, alle volte, alle sole foglie di nuova produzione.

E' opportuno insistere sopra un altro fatto. — In alcune annate, in cui il giugno (il mese più pericoloso pei grappoli) è piovoso, i proprietari rimangono inerti per aspettare che cessino le piogge per eseguire i trattamenti. — Ebbene, in questi casi succede spesso che, quando viene fatta la irrorazione, la malattia ha già invasi i fiori, per cui non ostante la spesa del trattamento, il prodotto si perde in totalità od in gran parte. Ed è allora che si afferma che la cura non giova.

Invece quando si hanno condizioni così sfavorevoli, si deve raddoppiare di attività e convien profittare degl' intervalli che intercedono tra una e l' altra pioggia per fare le irrorazioni. Basta 1/2 ad 1 ora di buon tempo perchè la poltiglia si prosciughi e aderisca tenacemente agli organi trattati.

Se subito dopo il trattamento viene una pioggierella, questa non arreca danno apprezzabile, anzi giova a distribuire meglio e più uniformamente il rimedio. Quando seguono pioggie forti, torrenziali, allora soltanto la poltiglia viene asportata. Ma anche in questo caso una parte rimane aderente e preserva, almeno parzialmente, il raccolto. E questo si salva in massima parte se si ha la avvertenza di ripetere l' irrorazione appena ciò riesce possibile.

La maggior spesa che in tal caso si sostiene è largamente compensata dall' uva che si riesce a salvare.

Chi segue le norme sopra indicate é sicuro di preservare le sue vigne dalla malattia, od almeno ridurla in limiti non dannosi.

Ecco ora l' indicazione delle epoche più propizie per fare queste irrorazioni nell' Avellinese e provincie finitime. (1)

(1) Questa indicazione vale per molte altre parti dell' Italia, specialmente settentrionale e media. Per la bassa Italia, e nelle località non molto

Annate normali — 1.° trattamento: seconda decade di maggio (10-20 maggio) — 2.° trattamento: prima quindicina di giugno — 3.° trattamento: fine luglio. In questo caso torna utile alla fioritura fare la solforazione con zolfo ramato.

Annate piovose — 4 irrorazioni: (1)

1.ª prima metà di maggio (5 a 15 maggio).

2.ª dopo 15 a 20 giorni circa, ma prima sempre della fioritura.

3.ª durante o subito la fioritura.

4.ª tra la fine di luglio e principio di agosto.

Anni piovosi in modo eccessivo:

1.° e 2.° tratt. come nel caso precedente.

3.° » durante la fioritura.

4.° » nella prima metà di luglio.

5.° » nell' agosto.

Anche queste indicazioni non hanno valore matematico, e deve servire di guida più sicura l' andamento della stagione. In tutti i casi conviene ricordare che bisogna tenere accuratamente difesi gli organi attaccabili, quando la stagione corre molto calda e secca e quindi si presta bene all' applicazione del rimedio.

Nei luoghi nei quali la Peronospora suole intaccare i grappoli allorquando si avviano alla maturità, è necessario sorvegliare il raccolto, allo scopo di impedire l' infezione con un pronto trattamento alla fine dell' Agosto o nella prima metà del Settembre, se del precedente trattamento non rimangono tracce sufficienti sulle viti.

L' applicazione della poltiglia bordolese deve esser fatta con buone pompe irroratrici, provviste di polverizzatori capaci di suddividere il liquido in goccioline minutissime. Con tal mezzo, facendo il lavoro con cura, si riesce a bagnare in maniera completa foglie e grappoli e s' impedisce che si producano grosse gocciole che cadano al suolo senza alcun profitto.

Io, per essere coscienzioso, dovrei parlare qui anche di altre miscele e specialmente di quelle a base di sali di mercurio, le quali hanno trovato nello scorso anno in Francia qualche sostenitore energico, però per quanta possa essere l' efficacia di una miscela a base di sublimato corrosivo, sono troppi i pericoli di cui possono essere causa il possesso

---

elevate sul mare, occorre, nelle annate normali, anticipare di pochi giorni il primo trattamento, e così di seguito gli altri. in causa della vegetazione più sollecita.

(1) Le condizioni meteoriche hanno una importanza notevole sullo sviluppo della malattia, e per questo argomento rimando il lettore al capitolo 3° di questo lavoro.

e l' uso da parte di agricoltori, di un sale così potentemente velenoso per non aggredire neppure, almeno per ora, questo argomento.

E così pure mi astengo dal trattare della poltiglia borghignona, della soluzione di acetato di rame, dei sali di cadmio ecc., poichè sono convinto che pel momento almeno, sia più opportuno ribadire nella mente degli agricoltori l' opportunità di combattere la peronospora della vite colle sostanze più facili ad aversi, di quello che presentare loro rimedi nuovi sui quali ancora la scienza e la pratica non hanno detto l' ultima parola. La ordinaria poltiglia bordolese potrà essere modificata o sostituita da altre sostanze più efficaci, o più adatte, o più economiche, ma per ora mi sembra che sarebbe prematuro il sostenere qualcuno dei nuovi rimedi a danno di quello che diede fin qui risultati buonissimi, e che entra ogni giorno più nel dominio del pubblico.

IV. Resistenza dei diversi vitigni alla Peronospora

Anche questo argomento è uno di quelli che subirono le più profonde modificazioni man mano che procedettero gli studi e le osservazioni sull' infezioni peronosporiche.

Pochi anni dopo che la Peronospora aveva fatta la sua comparsa in Europa, vennero redatti numerosi elenchi di vitigni che sembravano refrattari all' infezione. Però l' osservazione continuata dimostrò che molti di quei vitigni ritenuti immuni, a lor volta potevano essere più o meno fortemente assaliti a seconda dell' andamento della stagione, del momento vegetativo ecc., di guisa che attualmente si riconosce che *nessun vitigno è realmente refrattario agli assalti della Peronospora.*

Vero è che non tutte le varietà di viti vengono assaliti colla stessa intensità; alcune vanno soggette ad infezioni precoci e violente, altre, poste nelle medesime condizioni, risentono minori danni, e mostrano sintomi morbosi in minore proporzione.

Quali sieno le cause di questo diverso comportamento, non ci è dato sempre dire.

Che alcuni vitigni precoci soffrano meno ai grappoli pel fatto che allorquando le condizioni meteoriche primaverili (specialmente per quanto si riferisce alla temperatura) permettono lo sviluppo della Peronospora, i grappolini hanno già completata la fioritura, e gli acinelli sono bene sviluppati, facilmente si comprende, ma non possono questi fatti di resistenza passiva contrapporsi alla predisposizione che presentano altri vitigni all' attacco del parassita.

Ed infatti non raramente si osserva che i vitigni precoci, i cui grappoli sfuggirono all' infezione primaverile, vengono poi largamente intaccati in quegli organi e nelle foglie durante l' estate o l' autunno.

Al contrario una resistenza attiva noi troviamo in parecchi vitigni americani i quali fra varietà europee fortemente colpite, così da mostrare un' aspetto desolante, conservano verde e rigoglioso il loro fogliame, e sono poco assalite dalla peronospera, o questa sopportano senza troppo soffrire.

Quantunque non deva la *scala della resistenza alla peronospora* essere considerata come una verità assoluta, pure ritengo opportuno presentarla al lettore avvertendolo che come fu più volte modificata fin qui, così anche in avvenire potrà subire nuovi cambiamenti, i quali per lo più avranno il risultato di aumentare il numero dei vitigni più o meno attaccati, e diminuire quello dei vitigni che fino al giorno d'oggi si sono mostrati meglio agguerriti contro gli assalti del parassita.

Fra le specie e varietà che sono meno predisposte alla infezione primeggiano le seguenti:

Specie: Vitis Riparia, V. Rupestris, V. cordifolia, V. Berlandieri, V. monticola, V. rotundifolia, V. cinerea.

Varietà: Roviello, Mangiaguerra, Greco bianco, Fer, Pardotte, Ugni-blanc, Verdesse.

Indi abbiamo un gruppo di specie e varietà che sono poco attaccate cioè:

V. vulpina, V. Arizonica: Latino rosso, ascolano, Trebbiano giallo, Lagarese, Cabernet, Sauvignon, Sirah, Aramon, Clairette, Gamay etc.

Infine fra le specie e varietà più intaccate notiamo: Vitis californica, Othello, Canajolo, Colorino, Colombano, Malvasia, Corvino, Agostano, Pignolo, Cacchione, Barbarossa, Malbec, Moscatello, Pineau, Chasselas, Moscato d' Amburgo, etc. etc.

In generale le viti americane resistono meglio delle varietà europee agli assalti della peronospora. Fatto analogo si riscontra anche nell' infezione fillosserica. In natura non sono rari questi fatti e trovano la loro spiegazione nei fenomeni di adattamento e di sopravvivenza delle specie che più proficuamente lottano per la loro esistenza. Non è improbabile che a lungo andare anche le varietà europee più danneggiate, riescano a sopportare senza troppo soffrire l' azione della peronospora, la quale potrà anche diminuire la sua virulenza trovando sempre in aumento quegli ostacoli naturali che traggono la loro origine ed il loro maggiere incremento in un ben coordinato chimismo cellulare. Forse i trattrattamenti a base di rame aumentando la attività delle cellule fogliari, e preservando le viti da troppo forti e rovinosi attacchi peronosporici,

potranno contribuire al conseguimento di quell' equilibrio tra parassita ed ospite che permetta, come in non pochi altri casi succede, ad entrambi una esistenza profittevole.

PLASMOPARA VIBURNI Peck.

Syn. *Plasmopara Viburni* Peck 43 Rep. p. 8. Sacc. Syll. IX, p 342.

Maculis irregularibus indeterminatis, plus minusve secus nervos primarios confluentibus, brunneis vel rufo-brunneis; conidiophoris shypophyllis, sparsis, ramulos 2-4 sulpius alternos, subhorizontales emittentibus, ramulis ultimis in 2-3 sterigmata subulata desinentibus; conidiis subglobosis vel late ellipsoideis, subhyalinis, 15-20-12-15, rarius 30-40 μ long.; oosporis non visis.

Hab. *in foliis* Viburni dentati, « Baiting Hollow Station, Long Island » *Americae Corealis.*

Non ho veduto alcun esemplare di questa specie. L' autore la ritiene affine alla Pl. viticola, dalla quale dice che si distingue per iconidiofori minori e per i cespuglietti non così densi, bensì più lassi e sparsi, cosichè non è agevole cosa rilevarli ad occhio inerme. Non rari si mostrarono i conidi assai maggiori dei normali, mentre invano l' autore cercò le oospore.

PLASPOPARA RIBICOLA Schr.

Peronospora ribicola Schr in Iahresbericht. Schles. Gesell. 1883. p. 139. Syn. *Plasmopara ribicola* Schr. Krypt. Fl. Schles. p. 238. Berl. et De-Toni n. Sacc. Syll. VII. Pars I. p, 243. Fischer Phycom. p. 433. Magn. Peron Brand. p. 69. Allescher und Schnabl Fungi bavar. n. 267. Schn. Bericht. Bayer-Botan. Ses. II. 63 Berlese. Icon. Fungor. Phycom. fasc. I. p. 18.

Caespitulis tenuibus, albis, maculiformis, conidiophoris rigide erectis 200-400. μ. altis, ramis 3-5 patentibus praeditis, in apicem acutum plerumque abeuntibus; ramis vero 3-5 ramulos laterales gerentibus; conidiis breviter ellipticis, 15-20 ≈ 11-13, papilla tenui instructis; oosporis ignotis.

Hab. *in foliis* Ribis rubri *et* R. Grossulariae *in Germania.*

Non mi fu dato di esaminare alcun esemplare di questa specie. Il Sydow sotto il nome di *Peronospora Ribis* Schr. credette di publicare nella Myc. March. sotto il n. 2865 il fungo di Schroeter ma al contrario non si tratta nemmeno di un micete. Ecco quanto osserva anche il Magnus (l, c.) a proposito: Das was P. Sydow in seiner Myc. March. n. 2865 als *Peron Ribis* Schroeter ausgegeben hat, ist ueberhaupt kein Pilz, sonderdas in Folge eines tierischen Angriffes, warscheinlich von Blattläusen, stellenweise pathologisch veränderte Blattgewebe.

La *Plasmop. ricicola* non è molto frequente, però fu rinvenuta, come appare dalla sinonimia anche presso Monaco da Schnabl ed Allescher.

PLASMOPARA HALSTEDII (Farl.) Berl et De Toni

Syn. *Peronospora Halstedii.* Farl. Not on of Ellis's North. Am. Fungi, p. 72. Bot. Gaz. IX, n. 3, p. 37, Hedw. XXIII, p. 143. *Plasmop. Halst.* Berl. et De Toni in Sacc. Syll. VII, Pars. I, p. 242, Fischer Phycom. p. 433, Berl. Ic. Fungor. Phycom. fasc. I, p. 17, Svingle Peron. Herb. Div. Pat. veg. in Iourn. of. Myc. VII, p. 118.

EXSICCATA

Ellis N. Am. Fungi n. 209, 210, et. 1403. a-d.



Fig. 20
Plasmopara Halstedii

Caespitulis forma magnitudine variis, densiusculis, albis; conidiophoris 2-6 e stomatibus exeuntibus, 300-500 ≈ 10-14 (subinde usque 700 μ. altis) 4-9 ies pinnatis, apice saepius bifurcatis, ramis patentibus, ramos secundarios vel tantum in sterigmata longiuscula (h. e. ramulos duos-tres subulatos) abeuntes vel furcatos gerentibus, apice simplicibus vel furcatis praeditis; conidiis late ovoideis, vix papillatis 25-30 ≈ 15-20; oogonis, 30-40 μ. d.; oosporis sphaeroideis, perinio vage plicato, lutescentibus, 23 30 μ. d.

Hab. in foliis Compositarum *variarum ex gr.* Eupatorii purpurei, E ageratoidis, Ambrosiae artemisiaefoliae, A. trifidae, Bidentis frondosae, B. connatae, Rudbeckiae laciniatae, Silphii terebinthacei, S. integrifolii, S. trifoliati, S. perfoliati, Helianthi strumosi, H. occidentalis, H. grosse-serrati, H. tuberosi, H. doronicoidis, Solidaginis Riddellii, S. canadensis, Erigerontis philadelphici, Erechtitis hieracifoliae *in pluribus locis Americae borealis.*

La germinazione dei conidi avviene per zoospore come osservò il Farlow negli esemplari crescenti sull'*Ambrosia.* Gli austori sono numerosi e vescicolari.

Rare invece si mostrano le oospore che il Farlow rinvenne in buone condizioni di sviluppo nelle foglie dell' *Heliantus doronicoides*. Mentre la *Bremia Lactucae* sembra prediligere le *Compositae liguliflorae*, la specie presente si trova di preferenza nelle *Tubuliflorae*.

Io ho esaminato parecchi esemplari di questa specie e provenienti da varie località, però non rinvenni mai le oospore. Il Farlow asserisce che esse sono simili a quelle della *Pl. viticola*, però si presentano alquanto maggiori e col perinio provveduto di meglio definite costole. Evidentemente anche in questa specie il perinio è piuttosto dato dal periplasma più o meno irregolarmente concretato, ma non differenziato in membrana distinta, quindi con ogni probabilità l' oogonio sarà persistente ed a parete ispessita.

La *Plasmopara Halstedii* sembra una specie caratteristicamente nord-americana, poichè venne soltanto trovata, abbastanza copiosamente, in più luoghi dell'America settentrionale.

PLASMOPARA GONOLOBI (Lager.) Swingle

Syn. *Peronospora Gonolobi* Lagerh. in Iourn. of Myc. VII, p. 49, Sacc. Syll. IX p. 243 Berl. Icon. Fungor. Phycom. fasc. I p. 24. *Plasmopara Gonolobi* Swingle Per. Herb. Div. Path. Veg. in Iourn. of Myc. VIII p. 119.

Conidiophoris arborum modo repetite dichotomis, ramulis rectis, basi parum inflatis 8,5-11 μ. cr. ramis terminalibus rectis. 6-9 μ. longis; conidiis globoso-ovoideis, pallide griseolis 18-30 ⳩ 16-21 ; oosporis ignotis.

Hab. *in foliis* Gonolobi suberosi *in America boreali*.

Nelle *Icones* sopra citate io a proposito di questa specie, che non avevo potuto esaminare, scrissi « Meo sensu rursus inquirenda. » An *Plasmopara ?*

Lo Swingle avendo avuto occasione di studiare esemplari freschi aveva constatato la germinazione per zoospore. quindi è giusto riferire questa specie al genere *Plasmopara*. Nel citato lavoro il suddetto Swingle diede un quadro delle dimensioni massime e minime dei conidi, e da questo risulta che i detti organi oscillano tra le dimensioni seguenti : 16 1/2-42 ⳩ 15-26.

L' autore però non dice quali sieno i diametri più frequenti dei conidi, quindi nella diagnosi latina le dimensioni di questi organi sono calcolate entro limiti alquanto più ristretti anche pel fatto che in molte Plasmopare è agevole cosa rinvenire conidi sensibilmente maggiori di

quelli che formano la più gran parte della massa conidiale, ma di questi non si può tener molto conto poichè altrimenti i limiti estremi sarebbero tra loro lontani e scomparirebbero le differenze tra specie e specie, le quali invece bene risaltano se si tiene conto delle dimensioni medie, cioè quelle che presentano in ciascuna specie la maggior parte dei conidi bene sviluppati e normali.

PLASMOPARA CELTIDIS (Waite) Berl.

Syn. *Plasmopara Celtidis* Waite in Iourn. of Myc. VII, p. 105, tab. XVII, fig. 1-16. Manc. in Riv. di Pat. veg. Vol. II, p. 268; Sacc. Syll. XI, p. 243. Berl. Ic. Fung.-Phycom. fasc. I p. 16. Swingle Per. Herb. Div. Veg. Pat. in Iourn. of Myc. VII, p. 125.

Maculis definitis, angulatis circ. 1 mm. d., dein confluendo magnam partem folii occupantibus, primo fusco-purpurascentibus dein brunneis; caespitulis cinereis; conidiophoris 200-320 μ, altis, 4-5-ies ramosis ramis patulis, rectangulariter divergentibus, erectis; conidiis ellipsoideis, 26-30 × 14-20, plerumque 25 × 16, apiculatis, per zoosporas germinantibus, oogoniis tunica subtili praeditis; oosporis perinio undulato, h. e. hinc inde magis incrassato, ut videtur, bene evoluto, pallide brunneo, cinctis, subglobosis, levibus, 36-44 × 28-30.

Hab. *in foliis* Celtidis occidentalis *in America boreali*.

Secondo il Sign. Waite questa specie è una forma eccezionale per molti riguardi, e colla *Pl. australis*, anche a quanto opina lo Swingle, dovrebbe essere raccolta sotto un tipo a sè, intermedio fra *Peronospora* e *Plasmopara*. Quantunque questi egregi autori abbiano ascritto questa specie al genere *Peronospora*, pure io ritengo che, pel momento almeno, sia meglio collocata fra le *Plasmopara* cui va pure ascritta l' affine peronospora delle Cucurbitacee *(P. australis)*.

I caratteri che mi decisero a questa induzione sono principalmente i seguenti: Direzione dei rami e germinazione dei conidi.

Waite (1) asserisce che i conidiofori sono simili a quelli di una *Peronospora*, però attenendosi anche alle figure si rileva qualche affinità anche con la specie del genere Plasmopara specialmente per i rametti quasi diritti e la tendenza del primo ramo ad uscir fuori quasi ad angolo retto. Anche l' ingrossamento basilare del conidioforo bene si addice a quest' ultimo genere, però è certo che l' aspetto generale ed il modo di ramificazione sono quali si riscontrarono in molte *Peronospore*.

Waite l. c.

Ma ciò che depone in favore decisamente del genere *Plasmopara* è la germinazione per zoospore dei conidi. D'altra parte è giusto osservare che l'oogonio a parete sottile, e le oospore con un perinio grosso denoterebbero piuttosto una *Peronospora*, però questa parte ha bisogno di ulteriori studi, tanto più che un perinio così grosso ed irregolare quale è disegnato dal Waite può ingenerare il sospetto che si tratti piuttosto di un accumulo di periplasma, quale si osserva costantemente nella specie ad oogonio con parete ispessita. Ad ogni modo è certo che abbiamo in questa specie un tipo intermedio fra i due generi. E non è il solo, poichè anche in *Pl. cubensis* troviamo conidiofori decisamente di *Peronospora*, per cui queste due specie (e forse altre ascritte al genere *Peronospora* e non bene studiate dal lato della germinazione dei conidi), potrebbero esser raccolte in un gruppo distinto.

A dire il vero infatti non è assodato che in tutte le specie di *Peronospora* la germinazione dei conidi avvenga esclusivamente per tubo. Non è troppo temerario l'ammettere che questo fenomeno in qualche specie possa avvenire in modo analogo a quanto si verifica nelle *Plasmoparae*, e che quindi possano esistere altre forme che pei conidiofori sono da ascriversi al genere *Peronospora* e pei conidi a *Plasmopara*. Oltre alla *Pl. cubensis* abbiamo pure la *Pl. Celtidis*, che come più sopra esposi si avvicina assai alle specie del genere *Peronospora* per la coformazione dè conidiofori.

Non è quindi ingiustificato il raccogliere questi tipi, direi quasi intermedi, in un gruppo e che potrebbe essere pure un genere. Però io mi limito per ora a stabilire soltanto un sottogenere che in vista dei caratteri delle due specie in discorso chiamo *Peronoplasmopara*, e del quale espongo la frase diagnostica latina come segue:

Subgenus **Peronoplasmopara** Berl. Conidiophori pluries dichotomo-ramosi, ramis ultimis rectis vel arcuatis subulatis, sub angulo fere recto a ramis paenultimis orientibus. Conidia lato ovoidea, apice papillata, sordide violaceo-lutescentia, per zoosporas germinantia. Oogonia ubi nota globulosa, pariete subtili praedita; oosporae ut videtur perinio crasso levi cinctae.

Est pro conidiophoris *Peronospora; pro conidiis Plasmopara.*

PLASMOPARA CUBENSIS (B. et C.)

Syn. *Peronospora Cubensis* B. et C. Cuban Fungin. 646 Berl. et De Toni in Sacc. Syll VII, Pars I, p. 261. Swingle Per. Herb. Div. Ves. Path. p. 625 *Plasmo-*

para cubensis in Eighthi Ann. Kep. Mass. Agrii Enp. Stat. 1890, p. 211, tab. II. fig. 11-14. Selby Bot. Gaz. 1899.

Maculis lutescentibus, irregularibus, magnitudine variis; caespitulis laxis delicatis, affusis, lutescentis-griseis; conidiophoris 2 3 e quoque stomate exeuntibus, vel solitariis, erectis, rigidulis, exilibus, 400-600 si altis, 8-9 μ crassis, superne quinquies ramosis, ramis sub angulo acuto orientibus, secundariis ter divisis. extimis rectis vel parum curvatis, acutis subaequalibus, rectangulariter, divaricatis; conidiis late ovoideis, 24-27-16-20, distincte violaceis lutescentibus, vel violascentis brunneis, basi breviter pedunculato truncatis, apice papilla distincta, condidea, pallidiori praeditis.

Hab. in foliis Cucumis Anguriae, C. sativi, C. Melonis, C. odoratissimi, C. erinacei, C. moschatae, Cucurbitae Peponis C. Melopeponis, C. verrucosae (?) Citrulli vulgaris, Lagenariae vulgaris, Coccineae indicae, Bryoniopsis laciniosae, B. erythrocarpae, Mukiae scabrellae, Momordicae balsaminae, M. charantiae, Melothriae scabrae, Trichosanthes colubrinae, Sycios angulati, et Micrampelis lobatae « Cuba, Iapan» *et pluribus locis Americae borealis.*

Questa specie venne descritta fin dal 1868 dai precitati Berkeley e Curtis, e come dice l' Humphray, che della medesima si occupò in modo speciale, rimase poi sconosciuta per circa 20 anni.

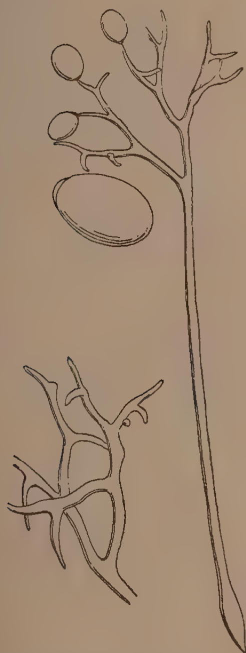
Intorno al 1889 venne ritrovata al Giappone ed in diverse località dell' America del Nord, dove anzi in qualche annata oltremodo favorevole al suo sviluppo, andò cagionando dei danni, talvolta assai rilevanti nelle Cucurbitacee coltivate.

Nell' America del Sud era già nota una Peronosporacea che soleva intaccare simili piante, e che lo Spegazzini aveva chiamata *Peronospora australis*. Secondo il Farlow queste due specie non avrebbero dovuto essere tra loro diverse, ma non mi sembra che le idee di questo egregio autore sieno del tutto accettabili. Avendo egli ricevuto dal Sign. Myabe, da Tokio, una Peronospora vivente sulle Cucurbitacee, l' ascrisse alla *P. australis* Speg. che secondo il Farlow stesso cresceva anche nelle Cucurbitacee dell' America settentrionale sulle quali egli l' avrebbe raccolta. Siccome però dai confronti fatti dal Sign. Miyabe della specie dal medesimo raccolta cogli esemplari tipici della *P. cubensis* B. et. C. conservati a Kew nelle collezioni del Berkeley, risultava che queste due peronosporacee erano identiche, il Farlow ne concluse che la *Peronospora australis* era da ascriversi alla *P. cubensis*. Però la *P. australis*

(1) Farlow in Bot Gaz. 1889, p. 189

tipica dello Spegazzini è ben diversa dalla specie raccolta dal Farlow e considerata tale. Questa è veramente la *P. cubensis* B. et C., mentre la *P. australis* è una cosa a sè.

Nel lavoro sopra citato l' Humphrey mise bene in evidenza le differenze che corrono tra queste due specie, che quindi conviene mantenere distinte.



Al contrario la *P. sycicola* del Trelease, come bene dimostrò lo stesso Farlow, deve essere ascritta alla *P. australis* Speg.

Ciò che interessa rilevare circa la *Pl. cubensis* e la speciale conformazione dei conidiofori, in rapporto al modo di germinazione dei conidi.

La ramificazione, la terminazione dei rami che sorreggono i conidi, indicano a prima giunta una *Peronospora*, ed in questo genere nella sezione *Intermediae* ne troviamo alcune veramente somiglianti alla presente, così ad esempio la *Peronospora Potentillae*, la *P. Arthuri* etc. Però la germinazione per zoospore, non può farci ascrivere la presente specie a quest' ultimo genere.

Specialmente nell' America del Nord. suole la *P. cubensis* svilupparsi largamente sulle Cucurbitacee coltivate, quando vi concorra una stagione calda ed umida, e determina in tal caso dei danni non indifferenti soprattutto in alcune specie del genere *Cucumis*. Nel 1896 nel territorio di New York, si calcola abbia distrutto il 55 % delle Cucurbitacee coltivate. In america la malattia prodotta da questo parassita è conosciuta col nome di *Downy Mildew of Cucumber*.

Parecchi autori trattarono di questa malattia e dei rimedi atti a salvaguardare le piante dall' infezione, ma i lavori migliori li dobbiamo all' Humphrey già citato, allo Stewart, al Selby.[2]

---

(1) Stewart The downy mildew of the cucumber; wat it is and how to prevent (In New York State Stat. Bull. 119, et seg.)

(2) Selby Prevalent discases of cucumber, melons et tomatoes (In Ohio Stat Bull. 89.)

Risulta da numerose ed estese esperienze condotte da questi egregi patologi, che la poltiglia bordolese è atta a preservare le piante dalla presente peronospora. I trattamenti furono eseguiti dal Giugno al Settembre, un maggiore o minor numero di volte anche secondo l'andamento della stagione, ma nel maggior numero dei casi mostrarono una decisa efficacia, cosicchè le piante lasciate per controllo diedero non di rado un reddito assai inferiore a quelle trattate.

(Continua)

DESCRIZIONE E FIGURA

DELLA

TROMBELLA OTIORUM *N. SP.*

Il genere *Trombella* fu da me istituito nel 1887, per una singolare specie di Acaride, simile ai *Trombidium*, il quale io trovai nel Veneto (Adria), scavando sotto terra a qualche diecina di centimetri di profondità, in un campo di granone. Mi parve conveniente fondare un genere diverso dai *Trombidium*, basandomi su particolari caratteri importanti. Primieramente nella specie indicata manca affatto la *cresta metopica* nè ve ne ha traccia. Nel capotorace inoltre vi sono due (o tre come nella *Tr. nathroides*) rilievi tubercoliformi, che mostrano una fossetta centrale, dalla quale sporge un pelo più o meno lungo.

Il genere fu poi, subito dopo (1888), arricchito di un' altra molto bella specie, di cui ebbi numerosi esemplari dal Brasile, nuova essa pure, cioè la *Trombella nothroides* (1), molto diversa però dalla precedente, ma non tanto che non possa rientrare bene in un genere comune. In questo anno poi, in settembre, scavando ai piedi di un rosaio in quel di Firenze e più precisamente a Paterno nei dintorni di Vaglia (Mugello), io ritrovai, a qualche profondità, un bell' esemplare di un Trombidino, del quale subito sospettai che si trattasse di una *Trombella*, forse della *T. glandolosa*, della quale non possedevo che un solo esemplare.

Ma l' esame più attento, al microscopio, mi mostrò che si trattava di specie molto diversa, non solo per le dimensioni, ma per altri importanti caratteri.

Infatti, quanto a statura, la *Tr. glandolosa* raggiunge il millimetro e mezzo (senza computare le zampe anteriori) e la *Tr. otiorum*, invece, misura 2 mill. di lunghezza. Nella *Tr. glaudolosa* sono caratteristiche le sedici fossette dorsali simmetriche, (ghiandole ?) e conformi a queste otto se ne trovano al ventre e due sui fianchi in ciascun lato, con particolare struttura anche epidermica. Di organi consimili non è traccia nella *Tr. otiorum*, nè al dorso nè al ventre. Nella *T. glandulosa* il capotorace è troncato all' innanzi e reca due foveole nel suo mezzo, le quali sono molto discoste fra loro e disposte su una superficie piana, nuda. Inoltre sui lati di queste foveole vi ha un breve pelo leggermente clavato, ritorto e volto all' indietro. Nella *Tr. otiorum* invece il capotorace è acuto all' innanzi, e nel mezzo porta un tenue tubercolo, in cui sono scolpite due foveole circolari, molto avvicinate fra di loro e dal cui centro parte una setola lunghissima, semplice ed esilissima, diretta ai lati ed all' indietro. La superficie del capotorace, attorno alle dette areole è tutta coperta di brevi peli spiniformi non dissimili da quelli che coprono il restante corpo.

---

(1) A. Berlese. — Acari Austro-Americani (Bull. Soc. Entom. ital., anno XX), p. 10, tab. VI, fig. 2 et tab. VII fig. 6-7.

Nella *Tr. glandulosa* i palpi recano una unghia lunghetta, alla quale sta subito sotto una spina lunga e robusta, quasi una seconda unghia più tenue, ma tutto il resto del penultimo articolo è semplicemente rivestito di peli lunghi ed esili, inoltre il tentacolo (ultimo articolo) è lunghetto e subclavato. Nella *Tr. otiorum* l' ultimo articolo porta, al dorso, una larga ed alta squama chitinosa, laminare, quasi come una cresta (fig. *a*) divisa sull' orlo in molti denti acuti (12), cultriformi; inoltre l' unghia è breve, robusta *(C)* ed il pelo lungo ed esile che le sta sotto non può essere paragonato ad una seconda unghia più gracile, ma è vero pelo semplice; il tentacolo *(T)* è breve ed ovale e rivestito di peli piumati da un lato nella metà estrema, lunghi e gracili.

I tarsi anteriori che nella *Tr. glandulosa* sono all' apice più ristretti che non alla base e quindi subacenti, nella *T. otiorum* invece sono lungamente ovali.

Concordano le due specie nella forma delle spine che coprono il corpo, nel colore, nella forma degli occhi etc.

La diagnosi della nuova specie sarebbe la seguente:



Tr. *rufa, sive miniaceo-terrea. Abdomen subrectangulum, tamen humeratulum, postice subrotundato-truncatum, in medio dorso longitudinaliter profunde excavatum, ergo Ciplicatum. Derma totum pilis spiniformibus, curtis, recurvis, hyalinis, obtectum. Pedes, setis corporis similibus, sed gracilioribus, dense obsiti. Anticeem magnitudine mediocre, conicum, antice acutum, in medio dorso et undique dense spinis vestitum; oculis utrinque binis, minoribus, sexilibus, lateralibus; nec non tuberculo in medio dorso, parum elevatulo, areolas duas rotundas intersese appressas, setulam exillimam, simplicem, longissimam gerentes, occludenti. Palpi ungue robusto, brevi, unico; penultimo articulo ad dorsum crista lata, laminari, in denticulis duodecim incisa ornato; tentaculo brevi, parvulo, ovali. Derma areolis (glanduliformibus) nullis signatum. Genitalia longe ovata, disculis aucta.*

Corporis longit. (exceptis pedibus) ad 2 mill.; cum pedibus anticis ad 3,50 mill.; eius latitudo ad scapulas 1 mill. Habitat *in agro Florentino* (Paterno in Mugello), *in terra infossa, mense septembris* (1900) *collecta.*

DOTT. COSTANTINO RIBAGA

OSSERVAZIONI CIRCA L'ANATOMIA
DEL
TRICHOPSOCUS DALII McLachl.

Il gruppo dei Psocidi, che ha trovato monografi altrove, non è stato studiato quasi affatto in Italia, e solo *Disconzi* (1) e *Costa* (2) citarono nei loro scritti poche specie raccolte nel nostro paese.

L' interesse, anche agrario, che possono avere queste piccole forme, inquantochè sono ovvie sopra le piante, specialmente quelle affette da altri malori, mi ha spronato ad occuparmene, per saperne qualche cosa di più circa le specie, nostrali. Ho già raccolto discreto materiale che già in massima parte classificato mi ha fruttato la cognizione di molte interessanti specie nuove pel nostro paese ed altre ancora nuove affatto per la scienza e delle quali diedi notizie in questo stesso giornale. (3) Però allo scopo di avere un concetto esatto di questi piccoli esseri ho creduto conveniente il cominciare dal conoscerli addentro, particolarmente nella loro anatomia e ne è venuta la presente notizia, nella quale mi occupo di una specie comune qui nel Napoletano, cioè il *Trichopsocus Dalii* McLachl. e che ho veduta intimamente e considerata anche in confronto degli altri ortotteri a cui i *Psocidi* si debbono avvicinare. Su alcune parti della struttura di questo piccolo organismo sono sorvolato rapidamente, senza occuparmene troppo od almeno senza intenzione di pubblicarne troppo, giacchè non ebbi a rilevare soverchie differenze in confronto di altre specie in ciò ancora bene note; su altre particolarità invece insisto di proposito. Ecco la ragione del presente scritto.

Però prima di entrare in materia, sento il dovere di esternare

(1) *Francesco D.r Disconzi* — Entomologia Vicentina. Padova, Tip. G. B. Randi 1865.

(2) *Achille Costa* — Geofauna Sarda Mem. IV, Napoli 1885.

(3) *C. Ribaga* — Descrizione di un nuovo genere e di una nuova specie di Psocidi (Riv. di Pat. Veg. Vol. VIII, pag. 156-159 Tav. VII [1899]). *Idem* — Una specie nuova di Psocide trovata in Italia — (*Ibidem* pag. 364-366 [1900]). *Idem* — Contributo alla conoscenza dei Psocidi italiani (*Ibidem* pag. 375-386 [1900]).

pubblicamente i miei più sentiti ringraziamenti all' egregio mio maestro Prof. Antonio Berlese, Direttore di questo Laboratorio, il quale molto mi aiutò col suo autorevole consiglio e coll' opera a condurre a termine la presente memoria.

***

OSSERVAZIONI GENERALI

Tra i Psocidi vi sono forme attere affatto allo stato adulto, altre poi recano solo rudimenti di ali, mentre i più, per i maschi e per le femmine portano quattro grandi ali membranose, le anteriori più grandi delle posteriori e tutte con poche nervature. La specie nostra è tra le alate, ma delle ali e loro fabrica e disposizione delle nervature non si tiene conto quì, poichè è cosa di cui si occupa ancor meglio la sistematica.

È bene notare che le larve e le ninfe, attere e più molli quanto al loro rivestimento cuticolare, si prestano assai bene alla anatomia, piú che altro per sezioni e però io ne ho tenuto molto conto. Esse non differiscono gran fatto nella maggior parte degli organi dall' adulto, se ne eccettui lo sviluppo delle ali e dei muscoli loro, quello dei sessuali e degli ocelli. Pel resto tanto giova allo studio una ninfa quanto un adulto.

Il metodo poi che io ho seguito si è quello della sezione a mano, fissato previamente l' insetto ad un vetro e sott' acqua, ma il migliore è sempre l' aiuto che ci recano le sezioni al microtomo, praticate in tutti i sensi, cioè longitudinali, sagittali, di piano e trasverse e taluna anche obliqua, specialmente nel capo. Il più difficile è fissare queste piccole forme ed io ho trovato che non sempre eguale è l' effetto dei varì fissativi, però il liquido di Frenzel, per venti minuti o poco più, a freddo, il liquido di Charnoy etc. danno, spesso, eccellenti risultati e così io ho potuto fare ottime preparazioni.

Quanto ai metodi di colorazione credo inutile far cenno.

Per ciò che riguarda l' anatomìa di questi insetti assai poco si è fatto; il Bertkau (1) si occupa esclusivamente delle ghiandole salivari e brevemente; e così pure in una breve nota H. I. Kolbe (2) parla del

(1) Über die Speicheldrüsen der Psociden. Verhandlungen der Naturhistorischen Verein zu Bonn. 1882, 39 Jahrg. p. 130.

(2) Das Tracheensystem des Kopfes der Bücherlaus (Atropos pulsatoria L.) (Berliner Entomol. Zeitschrift Bd. XXVIII. 1884, Heft. 1).

sistema tracheale di una delle forme più basse, e poche cose sono dette dal Burgess. (3)

Anche da questo lato adunque mi sono trovato ad avere il campo di ricerche si può dire inesplorato e per quanto non si possa pretendere di incontrare novità eccessivamente interessanti in forme i cui affini sono stati larghissimamente studiati, pure l' averne nozione appunto pel confronto non è affatto cosa inutile.

CAPO

(Tav. I Figg. 1, 3, 4, Tav. II figg. 13, 16, Tav. IV fig. 27.)

L' aspetto generale di un Psocide ricorda assai quello di certi ortotteri veri e perciò la sua configurazione generale non se ne scosta molto.

Il capo, grossetto e largo, si può dire emisferico, poichè la enorme prominenza del clipeo serve a dargli una notevole convessità. Veduto di faccia è però molto allungato, circa un terzo più lungo che largo, e questo si richiama alla notevole lunghezza del labbro superiore. La forma allungata del capo, non è però facile a rilevarsi, inquantochè esso è molto deflesso, ed anzi inclinato obliquamente dall' innanzi all' indietro e dall' alto al basso, inoltre il clipeo, sporgentissimo, impedisce, il più delle volte, di vedere bene dall' alto l' organo, che nelle preparazioni di tutto l' insetto, è, il più spesso, così disposto da mostrarsi di scorcio e però più breve. Avverto inoltre che nelle sezioni, quando non sieno trasverse, non si può mai avere un taglio di piano del capo, o molto di rado, e ciò dico perchè brevissima invece, al contrario di quanto ho detto, può sembrare la testa dall' esame della fig. 16, ma questa si riferisce a sezioni di piano dell' insetto, ma trasverse pel capo che è declinato in basso. Si vede quindi il clipeo, fra le antenne più o meno tagliato trasversalmente e se ne riconosce la gibbosità notabile. La testa è poi resa più larga, in grazia degli occhi composti molto prominenti ed emisferici, che sono ai lati (fig. 3, 4 *O*).

Il *Clipeo* (Figg. 4, 13, 27 *Cl.)* si eleva, come ho accennato, in una grande bozza, situata nella regione mediana della fronte ed è del tutto emisferico, esso sta fra le inserzioni delle antenne.

Il carattere è comune a tutti i Psocidi e ad altri ortotteri non veri, ma è degno di nota, poichè questo rialzo esiste solo per dare ricetto ed inserzione ai potenti muscoli sollevatori della faringe.

---

(3) *Edw. Burgess* Anatomy of the head and the structure of the Maxille in the Psocidae - Psyche II N.° 43 e Proc. Bost. Soc. XIX p. 291. e seg. Tav. VIII.

Quello che è degno di rilievo, sono appunto questi muscoli così validi. Ma di ciò parlerò a suo luogo.

Il vertice reca negli adulti tre *ocelli* a triangolo *(o')*.

Il rimanente della faccia, dal confine inferiore del clipeo fino all' orlo libero orale, è occupato dal grande labbro superiore *(Ls)*.

Tutto ciò, invece, che sta al di sopra del clipeo e tra gli occhi composti, rappresenta il *vertice (Ve)* che risulta di quelle due metà che il Berlese, dallo Strauss-Durckeim. chiama *parietali*, (come il *frontale* corrisponde a quello che io ho detto clipeo) e questo vertice si fonde posteriormente col *pezzo occipitale* (Fig. 3 *Oc)* che è poca cosa attorno ad un grandissimo *foro occipitale (Foc)*.

Apofisi interne nel capo. Il Berlese mostra, nel *Gryllus campestris*, una apofisi occipitale che ricorda, molto da vicino, quello che io ritrovo qui in questo *Psocide*.

Infatti, il contorno inferiore del foro occipitale, è rinforzato in una specie di cresta, a guisa di fascia, che abbraccia il foro occipitale appunto per la metà sua iugulare; vedasi ciò a fig. 3 *(Or)*. Quest' orlo spesso del foro, darà attacco ai muscoli motori del labbro inferiore, ma dal centro suo parte un robusto processo chitinoso, diretto, per il mezzo del capo, verso la faccia sua anteriore, che subito si biforca (come si vede a fig. 3, 4, 16, *Po)* e ciascun ramo, cilindrico ed esile, divergendo notabilmente, si reca all' angolo posteriore del foro antennale, dove si fonde colla cuticola del vertice. Ordunque quest' apofisi corrisponde egregiamente con quella *occipitale* del *Gryllus* ed io ne conserverò il nome.

Inoltre il clipeo, colle *guancie* (Fig. 4 *gc)* che gli stanno accanto, forma una profonda insenatura, la quale si eleva internamente assai a guisa di argine molto alto e sottile, come si vede a figg. 4, 16, 27 *(Ccl)* sul quale però prendono inserzione muscoli di poco rilievo; io chiamo questa costola prominente *Cresta del Clipeo*.

Nella fig. 4 si vedono le dette apofisi ambedue segnate come appariscono per trasparenza, ed ancora il punto dove l' una si fonde coll' altra.

Sulle dette apofisi e su tutta la superficie interna del cranio si fissano muscoli motori delle parti boccali etc.

Io non credo di poter procedere oltre nella descrizione degli organi compresi nella testa se non dico prima di quelli della bocca, mentre credo superfluo parlare delle antenne, almeno qui.

APPARATO BOCCALE

L' apparato boccale è masticatore così bene come quello dei veri ortotteri, ma presenta però particolarità singolari.

Il labbro superiore (Figg. 4, 5, 27 *L s)* il quale viene a trovarsi riunito al clipeo mercè la consueta stretta membrana, che gli permette un modesto movimento dall' innanzi all' indietro e viceversa, è nella nostra specie di dimensioni assai rilevanti, inquantochè non soltanto giunge all' orifizio boccale, ma ancora in parte sopra questo si inflette, essendo esso alquanto concavo a cucchiaio nella sua faccia interna, di guisa che sembra poter coprire tutta la bocca.

La forma sua è decisamente rettangolare in quanto chè l' orlo suo superiore, a confine col clipeo è rettilineo, ed egualmente rettilinei e paralleli fra loro sono i suoi margini laterali ed infine l' orlo inferiore si mostra assai debolmente arcuato, cioè convesso all' esterno. Quest' orlo, a dire il vero, sembra appena marcato da due incisioni, che lo rendono leggermente trilobo. Ora, mentre la faccia superiore di questo labbro, la quale si mostra come abbiamo avvertito, leggermente convessa, è d' altro canto levigata e senza accidentalità di sorta, l' orlo apicale invece e la faccia interna, che guardano la bocca, presentano asperità, rilievi, etc. degni di considerazione (Fig. 27).

Infatti, l' orlo mostra internamente due spessimenti chitinosi e tubercoliformi, uno in ciascuna di quelle modeste incisioni, che abbiamo avvertito sull' orlo stesso.

Inoltre la parte dell' orlo compresa tra le due suddette incisioni reca tre piccole papillette che sembrano bulbi di peli, nelle quali io però non ho veduto giammai peli di sorta, mentre su due papillette più esterne a queste tre ora menzionate e loro affatto identiche, stanno realmente piantati due cortissimi peli.

La pelle interna del detto labbro superiore è molle più che l' esterna e si eleva nella linea mediana abbastanza a forma di costola, sulla quale specialmente è piantato un gran numero di peli fittissimi, molto brevi ed alquanto stiliformi, i quali sono tutti diretti all' indietro, cioè verso il retrobocca. Così fatte appendici crescono notevolmente di numero ed alquanto ancora di dimensioni nella regione palatina ed è da ritenersi che facciano parte di un organo del senso, probabilmente, del gusto, inquantochè si connettono con la speciale modificazione dell' ipoderma, della quale si potrà dire più tardi.

Mandibole. Circa alle mandibole figg. 4, 5 *(Md)* io non trovo, per verità, che vi sia cosa notevole, con tutto ciò dirò che questi organi sono foggiati, come di consueto, a piramide le cui basi si vedono corrispondere all' inserzione, e quivi le mandibole portano i due capi di articolazione in forma di condili, dei quali l' anteriore viene a trovarsi all' angolo più alto del labbro superiore e l' altro capo articolare, collocato

più posteriormente, viene a trovarsi all' angolo inferiore dell' occipite.

Fra questi due condili, l' orlo superiore articolare della mandibola è rettilineo. La faccia esterna della piramide, che rappresenta la mandibola, non è piana, bensì gibbosa nel suo mezzo.

Quanto allo spigolo interno, esso è particolarmente foggiato, perchè reca i denti, cioè la metà apicale è molto tagliente e divisa in due dentellature, delle quali l' estrema è più lunga ed acuta, che non la subapicale e la metà basilare dell' orlo è rilevata in una specie di tubercolo, che porta il grande dente molare molto robusto, la cui superficie molare (fig. 27 *md)* è tutt' armata di un gran numero di dentelli piccoli, ma acuti, che sono disposti secondo serie trasverse, le quali in numero di circa dieci, danno un singolare aspetto striato alla faccia molare che è ovale.

Le mandibole non sporgono affatto oltre il labbro superiore e sono appena più lunghe delle mascelle.

Mascelle. (Tav. I, Figg. 2, 3, 4, 5, 6, 7). Confrontando le mascelle di questi Psocidi, con quelle degli Ortotteri veri, si appalesa subito una notevole differenza quanto alla fabrica, specialmente della branca trasversa, la quale perde nei Psocidi affatto la sua indipendenza ed anche la natura sua di un pezzo chitinoso articolato all' occipite, poichè qui invece, nei Psocidi, è duopo riferire alla *branca transversa* un' estesa membrana, che continua l' occipite facendo arco sul labbro inferiore. A questa membrana sono attaccati tutti gli altri pezzi della mascella e questo nei suoi margini laterali, dove viene ad inserirsi la branca discendente della mascella stessa. Nell' orlo inferiore poi della stessa membrana, rappresentante insieme confusi l' occipite e la suddetta branca transversa, viene ad articolare ancora su una linea diritta, affatto trasversale, il labbro inferiore col suo *corpo.*

Vedremo un' altra diversità degna di nota relativa all' inserzione della galea.

Quanto alla *branca discendente* (Figg. 6, 7 *Md)* si deve notare, che essa nel suo insieme forma un corto pezzo tronco, alquanto più largo alla base che all' apice, il quale in tutte le sue faccie è protetto da un integumento duro e nella faccia esterna anche più resistente, che nell' interna. Intanto questa branca può essere distinta in più parti.

Primieramente ai lati, dietro le guancie, si trova una squama chitinosa, di modeste dimensioni, press' a poco rettangolare od ovale, divisa in due parti da un solco longitudinale, visibile specialmente dal di dietro ed i due pezzi insieme vengono a formare quella squametta

che il Berlese, nell' Anatomia del Grillo, chiama *Pezzo palpifero* (Fig. 2, 3, 7).

Veramente delle due parti della squama che si sono ricordate, quella esterna (Fig. 2) recante direttamente il palpo *(Pa)*, dovrebbe essere considerata piuttosto come parte integrante del *palpo* stesso, anzichè come pezzo pertinente alla branca discendente, anche perchè racchiude muscoli esclusivamente motori del seguente articolo dei palpi e con ciò i palpi stessi verrebbero ad essere formati di cinque articoli anzichè di quattro, come è detto dagli autori che particolarmente si sono occupati della speciografia dei Psocidi [1]. Ma giacchè questo ultimo è l' uso ormai invalso, così continuerò io pure ad ascrivere quattro soli articoli a questi palpi e saranno quelli affatto distinti dal resto della mascella come si dirà subito.

Tutto il rimanente del corpo della branca discendente articola intanto nei suoi movimenti laterali mercè un' articolazione a ginglimo (Fig. 2 α), situata alla radice del palpo e quindi di fianco e trasversalmente e perciò può essere addotta mercè un muscolo speciale, che indicheremo più tardi, penetrando abbastanza nella cavità della bocca contro la mascella opposta e può esserne quindi scostata, sebbene per quest' ultimo movimento non sembrino esistere muscoli.

Del resto i movimenti stessi sembrano molto limitati. Le lamine chitinose, le quali rivestono il corpo della branca discendente sono, all' apice libero, ispessite ed acquistano quivi, col maggiore spessore, una tinta assai più bruna così terminando troncate od in prominenze dentiformi.

Inoltre vi ha qualche costola in forma di fascia, costituita di chitina più spessa e quindi più bruna e queste costole (Fig. 2 *c)* percorrono longitudinalmente l' involucro chitinoso della branca discendente, come particolarmente visibile è quella fascia, che decorre lungo la faccia anteriore del pezzo stesso e che si prolunga anche fin quasi all' apice del corpo della mascella. Dirò inoltre, che le lamine chitinose anteriore e posteriore sono profondamente scavate ad arco concavo verso il basso e così nella faccia posteriore, tra questa concavità della lamina posteriore e l' orlo inferiore della branca transversa della mascella, resta compreso uno spazio vuoto in forma di mezzo cerchio, attraverso il quale passa e protrude *l' apofisi stiliforme della mascella (lim)* di cui si dirà tosto.

All' apice libero della branca discendente vengono ad innestarsi

---

(1) Nei generi *Dorypteryx* Aaron e *Psocatropos* Ribaga i palpi hanno un articolo di più, che negli altri Psocidi.

delle parti, le quali sarà duopo tentare di ricondurre ai pezzi tipici degli ortotteri veri, per quanto questo sarà piú difficile in causa delle notevoli modificazioni che i pezzi stessi hanno subito.

Così, richiamandoci al *Gryllus campestris*, secondo la descrizione del Berlese, la branca discendente della mascella porta due appendici, ovverosia la galea ed il lobo mascellare, che corrispondono al lobo interno ed al lobo esterno degli altri autori. Ora, per comprendere la ragione della presenza di una parte, che sembra non trovare riscontro negli ortotteri veri è duopo tener presente il fatto, che in questi Psocidi, essendosi il lobo interno reso indipendente dal corpo della mascella, pur mantenendosi al lato interno della mascella stessa, ed essendo il lobo esterno rimasto squamiforme ad occupare solo la parte apicale esterna della mascella, ne viene di conseguenza, che l' apice interno deve forzatamente essere occupato da un pezzo di chiusura, che non trova riscontro negli ortotteri veri, dove l' apice del corpo della mascella reca i due lobi nella loro origine a contatto fra di loro e che occupano colla base esattamente il vano circoscritto dall' involucro chitinoso del corpo della mascella. Adunque nei Psocidi si troveranno bensì i due lobi interno ed esterno, ma ancora una membranella, che chiuderà l' apice del corpo della mascella, distendendosi sull' orlo dell' involucro chitinoso, che ne limita le pareti.

Questa membranella (Fig. 2 *mb)* è turgida a guisa di guancialetto, trasparente, e molto esile ed inoltre ornata da serie lineari sinuose di minutissimi peli molto avvicinati fra di loro, brevi, che hanno la stessa apparenza delle consimili serie, che si trovano nel palato ed altrove nella bocca degli stessi animali. Questo cuscinetto terminale non trova adunque parti corrispondenti negli ortotteri veri. Quanto ai due lobi, dirò che quello esterno, il quale è anche più difficile a vedersi, è difformato in una squama chitinosa, avvolta pressochè a cucchiaio, larga e quasi semicircolare, che, partendo dalla faccia esteriore della branca discendente, raggiunge il suo apice e sotto questo si inflette, adagiandosi sul cuscinetto carnoso soprari cordato, certamente a proteggerlo. Ho potuto constatare, che questo lobo esterno varia in dimensioni assai a seconda delle specie ed in talune è anche assai ridotto, mentre in quella di cui ci occupiamo di presente esso raggiunge un notevole sviluppo.

La *apofisi stiliforme (lim)* di cui si è tentato in precedenza di dare il significato morfologico, riesce intanto un pezzo abbastanza indipendente della mascella, poichè non si vede altrimenti articolato con questo organo.

La detta appendice è un pezzo chitinoso, cilindrico, tubuliforme

nella sua metà estrema libera, invece aperto a doccia nella sua metà basilare, che è poi quella che rimane ordinariamente nascosta sotto la branca transversa.

L' apice interno finisce acuto e non sorpassa il limite superiore della branca transversa e quivi si attaccano i muscoli, che servono a protrarre il pezzo. Infatti l' appendice stessa sporge in parte dalla faccia posteriore della mascella; l' apice libero termina troncato e con dentelli in vario numero: della configurazione numero e disposizione dei quali, tien conto il sistematico.

Il *palpo* mascellare *(Pa)*, lungo più che le mascelle stesse di almeno quanto è il suo estremo articolo, si vede essere filiforme, assai leggermente clavato e composto di quattro articoli dei quali il primo è il più corto e l' estremo il più lungo, essendo di dimensioni mediane i due intermedi.

Labbro inferiore. (Tav. I Figg. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 Tav. IV, Fig. 27, Tav. VI Fig. 38 Fig. 44).

Anche nel labbro inferiore, specialmente per la deficienza dei palpi labiali nonchè per altri caratteri molti, si notano serie differenze tra i Psocidi e gli Ortotteri veri. Il suddetto organo è, nel suo complesso, rappresentato da una squama press' a poco trapezoidale, che sporge al di sotto del complesso delle branche trasvevrse mascellari ed all' indietro si allarga alquanto per terminare più o meno troncata, o meglio arcuata, con convessità rivolta posteriormente dove reca i lobi.

Gli autori in generale ritengono che i lobi esterni apicali rappresentino i palpi labbiali, ma per verità l' ipotesi è discutibile inquantochè sembra realmente, che i palpi labiali facciano del tutto difetto, mentre nessuna seria differenza può essere rilevata fra i lobi labiali di questi Psocidi e quella per esempio degli ortotteri veri. Comunque sia, le parti di questo labbro inferiore sono primieramente il *corpo del labbro (Li)* (mancando i pezzi basilari poichè, come si è detto, il labbro stesso fuoriesce disotto alle branche transverse della mascella) nonchè i *lobi labiali*, che si trovano sull' orlo estremo e sono quattro, due maggiori esterni *(lo)* e due minori interni *(lo')*, non soltanto più addentro secondo la linea mediana, ma ancora collocati più innanzi degli altri, quindi meglio nell' interno della bocca.

Tutti questi quattro lobi sono però piccoli, pressoché cilindrici, però piú larghi all' apice libero, che non alla base e sull' apice rotondati, quivi provvisti di epidermide più sottile e ricoperta da minutissimi peli molto fitti (Fig. 38). Tutto ciò si vède facilmente considerando il labbro inferiore sulla sua faccia esterna, corrispondente cioè all' occi-

pite ; ma nelle sue altre parti l' organo stesso è molto complesso e merita una descrizione più lunga.

Primieramente devesi avvertire, che, secondo il consueto, alla faccia anteriore del labbro, cioè quella rivolta verso l' interno della bocca viene a trovarsi la lingua (Figg. 4, 27, 44 *Lg*) la quale è rappresentata da un grosso lobo carnoso, press' a poco emisferico. Però il labbro inferiore è separato, per i due terzi inferiori circa, dalla lingua, mercè uno assai stretto spazio, compreso tra una faccia, pressochè piana del labbro inferiore e la faccia posteriore della lingua, la quale non è piana, ma si eleva in due gibbosità, quasi carene longitudinali, così che nelle sezioni transverse di tutto l' apparato boccale si ha per questa ragione la parvenza d' un orlo bilobo, ciò si vede a fig. 5.

Chiameremo *carene posteriori della lingua* (Fig. *crl*) questi rilievi e si vedrà, che essi sono rivestiti da una epidermide robusta, assai più che quella della faccia anteriore della linguetta stessa, ed inoltre solcati per lungo ciascuno da una stria profonda, lineare, strettissima, chitinosa, che chiamerò: *Stria delle carene del labbro*, ciò si vede a Fig. 10 *(Str)*, la quale figura mostra appunto in piano la faccia posteriore della linguetta con le dette accidentalità.

Nello spazio compreso fra la linguetta ed il corpo del labro viene a trovarsi intercalato un tubulo (Fig. 5 *tls)*, che decorre verticalmente, tutto affatto in piano ed impari, di cui si dirà abbastanza più tardi e del quale si può intanto avvertire subito, che rappresenta lo sbocco d' un paio delle ghiandole salivali, quelle che meriteranno più specialmente la designazione di *ghiandole sericipare.*

Bisogna intanto dire qui, giacchè siamo a proposito del labbro inferiore, che questo tubulo di scarico viene ad aprirsi finalmente tra i lobi del labbro inferiore sulla sua faccia mediana, in una papilletta appena rilevata,. che si vede a Fig. 38 in *f* e che potrà esser detta *Filiera.*

La faccia interna poi, della linguetta presenta organi speciali, che io ricordo subito. Primieramente avverto, che la epidermide di questa faccia si mostra, specialmente più verso la regione palatina, tutta ricoperta di spinette simili a quelle, che si sono vedute già rivestenti la interna epidermide del labbro superiore, ed anche qui corrispondono ad un epitelio interno, con analoga conformazione ; tantochè non può essere escluso il sospetto, anche qui per questa faccia della linguetta, di un analogo ufficio sensorio.

Molto singolare e forse speciale ai Psocidi, si vede essere un particolare organo, che si dispone in parte sulla linguetta ed in parte sulla volta palatina e di cui l' ufficio non è ben palese, quando non

fosse quello semplicemente di rinforzare tutta la volta palatina e mantenerne la sua forma particolare, poichè può trovare riscontro in un pezzo chitinoso, il quale egualmente fortifica il palato anteriore e sta in rapporto strettissimo con la faringe. Quello che ha relazione colla linguetta, e di cui intendo dir qualche cosa ora, è un pezzo chitinoso che chiamerò *Processo palatino-linguale* il quale (Fig. 5. *pl,* Fig. 8) si compone di parti distinte, di cui una centrale mediana impari, che per ora diremo brevemente emisferica, può essere chiamata *corpo (a)* ed a questa parte si annettono delle appendici delle quali, due procedenti dagli angoli superiori del detto corpo, a guisa di fascie chitinose, se ne vanno nella regione palatina, ed una, impari, mediana, inferiore, parte dal centro del detto corpo, si dirige in basso e poscia si biforca. Io chiamerò le prime *Apofisi palatine (app),* e la seconda *Tubulo-linguale (tl).*

Ritornando al corpo del processo, di cui ho detto provvisoriamente, che ha una forma pressochè emisferica, si deve invece avvertire, che questo grosso pezzo chitinoso, veduto di faccia, si mostra press' a poco trapezoidale, più largo al di sopra e più ristretto al di sotto; ma nella regione superiore esso mostra l' orlo concavo, mentre nella regione inferiore l' orlo stesso è convesso.

Ora è da notarsi, che la parte inferiore allargata è decisamente scavata verso la linguetta su cui poggia, di guisa che, questa parte, può essere assomigliata ad una specie di scodella.

Nelle sezioni trasverse si vede questo vano occupato da un tubulo piuttosto ampio, che forse corrisponde allo sbocco delle glandule salivali tubuliformi. Ad ogni modo è certo, che, appunto dal centro di questa scodella, prende origine un singolare filamento chitinoso, esilissimo (Figg. 8, 10 *tf)* il quale si vede tutto per lungo perforato, dimodochè si può giudicare si tratti di un vero e proprio tubulo, tutto di egual calibro; ma, come ripeto esilissimo, assolutamente chitinoso e di color rosso bruno, tanto che spicca egregiamente sul rimanente fondo, che è chiaro.

Ora questo tubulo si dirige risolutamente in basso, penetra nella lingua e facendo alcune poche ondulazioni dall' innanzi all' indietro, arriva unico fino a circa metà della linguetta stessa, da questo punto poi si sdoppia, le due branche divergono e si recano quasi fino all' apice della lingua, di dove fuoriescono dirigendosi verso la faccia posteriore, per congiungersi alle strie delle creste linguali, là dove esse strie prendono origine in basso.

Io dunque ho moltiplicato le osservazioni e vi ho usato una grandissima diligenza per riconoscere se, nel punto di congiunzione di

ciascuna branca del tubulo con la stria chitinosa della cresta, vi fosse orifizio alcuno mediante il quale si potesse giudicare che il tubulo stesso così si apre alla faccia posteriore della linguetta, ma io non ho potuto riconoscere orifizio di sorta, bensì il tubulo stesso sembra ristringersi e perduto il vacuo interno, che lo perfora, trasformarsi poi gradatamente nella stria, tanto che ho dato posto al concetto, che tutto questo apparato or ora descritto serva a nulla più che a sostenere la linguetta od a conferirle una certa elasticità, mercè la quale essa sia ricondotta alla normale posizione dopo cessata l'azione dei muscoli che la muovono.

Faringe. (Tav. II, Fig. 16; Tav. IV Fig. 27, Tav. VI Fig. 44.)

La epidermide che deriva dalla faccia interna del labbro superiore, accostandosi a quella che proviene dalla faccia anteriore della lingua, concorre alla formazione della volta palatina, la quale è tutta tappezzata di quelle speciali produzioni dermiche in forma di brevi spinette, che abbiamo appunto rammentato a proposito del labbro superiore ed altrove, ma la faringe reca un' intima, con tutt'altro aspetto, inquantochè si tratta ormai di una cuticola semplice, non diversa quindi dall' intima di tutto il rimanente prointestino.

Continuerò a proposito della struttura della faringe allorchè avrò occasione di parlare del tubo digerente, per ora mi limito a considerare i rapporti della faringe stessa con gli altri organi cefalici.

Il rivestimento cuticolare pertinente alla faccia interna del labbro superiore forma, nella faccia mediana, e questa volta nell' interno del labbro stesso, un forte rilievo chitinoso, impari, precisamente a guisa di cresta, molto stretto, ma molto elevato, che io chiamerò *Cresta anteriore faringea.* In corrispondenza di questa cresta si vede la faringe dilatarsi alquanto, ma poi subito si restringe notevolmente assai più di quello che sarà per essere fino all' esofago. Dopo questa costrizione, la quale avviene nel ramo ascendente della faringe, questa si piega per ottenere la posizione orizzontale, che conserverà sempre di poi e subito si adagia al processo occipitale in mezzo alle cui branche è passata e così raggiunge il foro occipitale.

MUSCOLI DEL CAPO

(Tav. I, Figg. 1, 2, 6, 7, 9, Tav. II Figg. 15, 16, Tav. IV Fig. 27, Tav. VI Fig. 44).

Tutto il clipeo, il quale si mostra al di fuori striato, con strie disposte obliquamente sulle sue due metà laterali, esaminato all' interno mostra che queste strie corrispondono precisamente ad altrettanti fasci muscolari, i quali nel loro complesso formano un assai robusto muscolo conico, come è segnato nelle figure 15, 16, 27, 44 in *a*. Questo

grande muscolo, che riempie tutto il clipeo, si assottiglia finalmente in un tendine esso pure molto robusto, che si reca a quella cresta anteriore faringea, che di sopra s' è ricordata. Ora questo muscolo non trova affatto riscontro negli ortotteri veri, poichè in questi la faringe ha muscoli debolissimi ed assai tenui, come il Berlese ha dimostrato a proposito del *Gryllus campestris*.

Se si voglia trovar riscontro in altri insetti, i quali mostrino così valido il dilattatore della faringe è necessario far capo principalmente ai succiatori, ma in questi ultimi si comprende che un muscolo tanto potente sia necessario per ottenere una notevole dilatazione della faringe stessa per praticare quel vuoto, che richiami gagliardamente gli umori da esaurirsi; ma in questi insetti masticatori, quando non si voglia ammettere che all'occorrenza sappiano e possano nutrirsi ancora largamente di liquidi, non è facile spiegare altrimenti la ragione di questa particolar disposizione, tanto più che molti altri muscoli si vedranno intesi al medesimo scopo. Questo potente muscolo lo chiamerò il *grande dilatatore* della faringe.

Infatti a sollevare e dilatare la faringe troviamo ancora un *piccolo sollevatore* (stesse figure *d.*) il quale è composto di due fibre e si osserva in ciascun lato della linea mediana, a questa però molto accosto. Esso si inserisce al vertice, appena al di sopra del grande solco transverso, che separa il vertice stesso dal clipeo.

Un terzo muscoletto, che sarà bene chiamare il *piccolo dilatatore della faringe* si vede disposto (Figg. 15, 27, 44 *b)* tutto affatto nella regione mediana, al di sotto di quel grande che occupa il clipeo, ed esso pure si inserisce in questo, quasi al confine col labbro superiore; è composto d' uno o due fasci di fibre del resto molto gracili e si attacca alla faringe precisamente all' origine della sua cresta anteriore, al di sotto del robusto tendine pertinente al grande dilatatore sopra descritto.

I *dilatatori posteriori* della faringe, i quali si trovano comuni negli insetti, sono anche qui rappresentati da piccoli fascetti, i quali sono inseriti a regolari distanze l' uno dall' altro lungo la linea mediana al dorso sulla faringe stessa, subito dopo il ganglio sopraesofageo. Io scorgo tre di queste fibre, che sono segnate nelle figure 15, 16, 27, 44 in *g*. Esse si recano, dirigendosi molto obliquamente all' indietro ed all' esterno, agli angoli superiori della nuca, come è dimostrato dalla fig. 16. I regolari intervalli, che sono interposti fra i punti d' attacco dei singoli fascetti, dipendono dal fatto, che, in questi intervalli appunto, vengono a disporsi gli anelli muscolari *costrittori della faringe*.

Un *protrattore* della faringe molto breve (fig. 27 *e)*, si vede in-

serito all' angolo anteriore della faringe al di sopra della retrobocca, precisamente nella linea mediana e questo dirigendosi obliquamente, va ad inserirsi a quella cresta laterale e rilevata (fig. 27 *Ccl)* la quale segna il confine, fra il clipeo ed i parietali.

A questo piccolo musco'etto si oppone un *retrattore della faringe* (Fig. 27 *rf)* inserito alla faccia inferiore del processo occipitale, precisamente nel punto ove questo passa sotto la faringe e di là corre ad inserirsi alla faringe stessa, nella faccia posteriore dei suo ramo perpendicolare, immediatamente al di sopra della retrobocca.

Muscoli motori del labbro superiore. Il labbro superiore ha tre piccoli *retrattori* o *sollevatori* che si voglia dire, molto gracili, ed abbastanza lunghi, i quali sono composti di due fasci (fig. 1, 15, 27, 44 *c* Fig. 16, 27 *l)*, che si inseriscono al frontale, immediatamente al di sopra del clipeo e vanno ad attaccarsi, il centrale all' orlo superiore del labbro nella sua linea mediana ed i laterali ai lati di questa. La membrana interna del labbro superiore reca un tubercolo chitineo interno al quale si attacca un brevissimo muscoletto, che traversa lo spessore del labbro superiore, nella faccia interna del quale si inserisce (fig. 27 *γ)* e la sua contrazione deve avere per effetto la dilatazione della cavità boccale.

Muscoli motori delle mandibole. L' ordinario robusto *adduttore* delle mandibole (fig. 15, 16, 27 *h)*, forse composto di più muscoli, che nell' insieme formano una massa conica. robustissima è inserito all' angolo superiore della nuca e si attacca all' angolo interno della base delle mandibole.

L' *abduttore* è un gracile muscolo bipennato, inserito alle guancie ed attaccato allo spigolo esterno, della base delle mandibole.

Merita d' esser ricordato un muscolo singolare, al quale sarà bene di dare il nome di *mandibulo-faringeo*, che inserito all' interno della faccia anteriore della mandibola si reca verso il centro della bocca e si attacca ai lati della faringe, appena più in là della retrobocca. Ritengo che serva esclusivamente alla dilatazione della faringe.

Muscoli motori delle mascelle. Quanto a questi muscoli in organi così minuti non sono certo di averli tutti rinvenuti ; ma però ne ho osservato parecchi fra i più vistosi. che enumero ripetendo la stessa avvertenza per quel riguarda i muscoli del labbro inferiore.

Primieramente è bene visibile una grossa fascia muscolare trasversale (Fig. 2, *m)*, la quale occupa tutta la branca trasversa della mascella e che, inserita all' occipite, nella regione di questo pezzo, che si comprende fra l' inserzione delle branche trasverse, decorre orizzontal-

mente e si inserisce su tutta la superficie della prima parte del pezzo palpifero, quella cioè che non porta direttamente il palpo. Cotale robusto muscolo é un potente *adduttore della mascella.*

Un secondo muscolo con analogo effetto *(a'm')* e desso pure vigoroso, sta avanti il precedente verso il centro della testa; si attacca all' angolo esteriore e superiore della branca discendente, immediatamente sotto all' inserzione del palpo e, quanto al suo luogo d' inserzione, parmi dover ritenere che esso sia all' origine della forca del processo occipitale interno.

Vi sono poi tre muscoli i quali si attaccano all' estrema punta interna di quello speciale processo mascellare che chiamammo apofisi della mascella; ma questi tre muscoli evidentemente sono intesi a produrre la detta apofisi, mentre a ricondurla in posto, cioè a retrarla, parmi che un solo muscoletto sia inteso, di cui però vedo il punto d' attacco (Fig. 2 *rap),* ma non quello d' inserzione.

Quanto ai *protrattori* sono tre: Uno largo e breve (Fig. 6 *pap),* inserito all' orlo anteriore basilare del vero pezzo palpifero e questo è il piú breve e si attacca all' apofisi mascellare, alquanto sotto alla sua estrema punta. Gli altri due sono muscoli gracili, dei quali uno, che potrebbe essere chiamato il *gracile protrattore (gp)* si inserisce all' estremo apice interno dell' apofisi mascellare e si attacca con un sottile tendine all' estremo orlo inferiore interno del pezzo palpifero. Finalmente il terzo muscolo, più lungo del precedente e più robusto, attaccato all' apice interno ed a parte dell' orlo estremo interno della suddetta apofisi va ad inserirsi alla parte esterna del corpo della mascella verticale, molto sotto all' inserzione del palpo *(lp).* Quanto al *retrattore dell' apofisi mascellare* (Fig. 2 *rap),* io veggo un muscolo attaccato all' apofisi stessa, nella sua faccia esteriore nel punto dove questa diventa esterna e si dirige verso l' alto e verso l' interno della testa; ma non posso afferrare il suo punto d' inserzione.

Infine noto un piccolo e gracile muscoletto nel lobo apicale della mascella, che deve servire certamente a retrarre alquanto il lobo stesso (Fig. 6 *rl).*

Muscoli motori del palpo. Il vero pezzo palpifero é immobile; ma contiene i muscoli motori del primo articolo dei palpi, cioè alcuni muscoli grossetti, inseriti alla faccia posteriore del pezzo palpifero ed attaccati all' orlo posteriore basilare del primo articolo del palpo. Questi muscoli servono senza dubbio a muovere il palpo dall' innanzi all' indietro (Fig. 2, *mp).*

Dall' orlo anteriore basilare del vero pezzo palpifero procedono tre muscoletti, di cui quello superiore più breve va ad attaccarsi al-

l' orlo superiore basilare del primo articolo e serve a scostare il palpo dalla linea mediana ; quindi esso è un vero *abduttore del palpo* (Fig. 6 *abp'*).

All' ufficio opposto serve certamente il più interno fascio dei muscoli precedenti.

Degli altri due muscoli gracili, che hanno inserzione sulla stessa cresta dell' abduttore, l' uno, il superiore (abp^2) va ad inserirsi nel mezzo dell' orlo esterno basilare del secondo segmento, quindi esso è un *abduttore del secondo articolo*, l' altro al punto di mezzo opposto dell' orlo stesso e questo quindi è un *adduttore* del secondo segmento, con effetto quindi contrario del precedente (*adp*).

Noto finalmente un lunghissimo muscolo, filiforme (*lad*), il quale percorre tutta la lunghezza del secondo e terzo segmento e difatti si inserisce alla base del secondo segmento sulla sua faccia esterna presso l' orlo e va ad attaccarsi all' interno dell' orlo basilare dell' ultimo segmento ; questo muscolo adunque è un *adduttore* comune dei due segmenti del palpo. Io non vedo muscoli però intesi alla funzione opposta, che del resto io credo possa avvenire per elasticità.

Muscoli del labbro inferiore. Quanto al labbro inferiore, nelle sezioni appaiono parecchi piccoli muscoli, ma questi si incrociano in più sensi ed è quindi difficile il riconoscerne i rapporti. Certamente io veggo nelle sezioni piane un gracile muscolo, il quale si inserisce al corpo del labbro nel suo orlo anteriore e si reca all' insù verso il centro della testa per inserirsi probabilmente ad una branca del pezzo occipitale interno ; questo può essere un *sollevatore del labbro.*

Presso l' attacco di questo muscolo prende inserzione un secondo fascio di fibre il quale percorre affatto diagonalmente tutta la metà del corpo del labbro, dall' interno all' esterno e dall' alto al basso e va ad inserirsi al lobo esteriore nella sua base lungo l' orlo esteriore ; esso è dunque un *abduttore del lobo.*

Io veggo inoltre un terzo muscoletto gracile che traversa il corpo del labbro, parallelamente al suo orlo inferiore, inserito nei pressi della linea mediana e che sembra vada ad attaccarsi all' orlo esterno dello stesso corpo ; ma non comprendo con quale ufficio.

Parecchi altri muscoletti si trovano certamente in questa regione, ma, come ripeto, non ho potuto esattamente rilevarne i rapporti.

ANTENNE

Fig. 1 Fig. 9. — Le antenne di questo Psocide, che sono inserite in una fossetta, che sta avanti gli occhi, fra il vertice ed il clipeo, sono filiformi, di tredici articoli cilindrici eccetto l' ultimo, il quale, verso la metà circa, si restringe, terminando con una parte di bel

nuovo cilindrica, d' una larghezza della metà minore della prima parte dell' articolo stesso, ed è arrotondato all' apice.

I primi due articoli sono brevi e molto larghi, quasi tanto larghi che lunghi, specialmente il primo. Il secondo all' apice è incavato. A questi due articoli, che si chiamano *articoli basali*, segue il terzo articolo, il quale è notevolmente più stretto, meno ancora della metà, ed invece è il più lungo essendo circa tre volte più lungo dei due articoli basali presi insieme. Il quarto è circa la metà del terzo, ed i seguenti, man mano che si va verso l' apice, sono sempre più brevi dei precedenti, fino che si arriva agli ultimi, i quali sono press' a poco della lunghezza di quelli basali. Il complesso degli articoli delle antenne susseguenti ai basali vien chiamato *funicolo*.

Tutti gli articoli portano dei peli o setole più o meno lunghi e più o meno fitti, secondo le diverse specie ed il sesso. Sugli articoli basali, nella specie di cui ora si tratta, i peli sono più brevi, circa la metà che quegli sugli altri articoli e forse un poco più fitti. Tutti i peli sono piantati su di un tubercoletto.

Le antenne sono provviste di diversi muscoletti, che servono a muoverle in tutti i sensi. Nel mentre non mi fu possibile trovarne molti, che pur vi devono essere, che piantati nella testa si inseriscano negli articoli basilari, diversi ne trovai in questi; e viceversa non ne rinvenni punti negli articoli del funicolo.

Nella fig. 1 sono segnati in *Ad*, ed *Ab* due muscoletti abbastanza robusti, brevi, conici, che si attaccano su una lista chitinosa del clipeo e si inseriscono, uno per parte, alla base del primo articolo basilare e che devono essere un *adduttore* ed un *abduttore del basilare*.

La figura 9 mostra diversi muscoli intenti a muovere il secondo articolo basale ed il funicolo.

Tali sono: un robusto muscolo conico *(abs)*, che attaccato alla base interna del primo segmento basale traversa questo per tutta la sua lunghezza e va ad inserirsi alla base interna del secondo ed è un *abduttore del II articolo*.

Si vedono ancora due muscoli gracili, attaccati alla base esterna del primo ed inseriti alla base esterna del secondo articolo e che, contraendosi, devono avvicinare l' antenna al corpo e quindi sono *adduttori del II articolo (as)*.

Vi sono ancora due paia di muscoli, decorrenti in opposte direzioni, che sono attaccati sulla metà inferiore delle pareti del primo basilare e si inseriscono, dopo aver attraversato obliquamente questo segmento, uno alla base superiore ed uno all' inferiore del secondo articolo e saranno *rotatori del II segmento (a' s)*.

Sul primo terzo inferiore della parete interna del secondo segmento si attaccano due muscoli, dei quali uno abbastanza robusto si inserisce alla base interna del terzo segmento e sarà un *abduttore del funicolo (abdf)* e l' altro si inserisce all' orlo inferiore del medesimo articolo e sarà un *rotatore del funicolo* (r^a).

Alla base interna del secondo articolo si attaccca un altro muscolo che, attraversato obliquamente il segmento, va ad inserirsi alla base esterna del terzo segmento, ove pure concorre un altro muscolo robusto, attaccato alla base esterna del secondo articolo. Questi due muscoli sono *adduttori del funicolo (af)*.

TORACE

PARTE TEGUMENTALE (Tav. II, Fig. 11, 12, 13, 17)

Il torace dei Psocidi si unisce alla testa per mezzo d' una parte abbastanza sottile, molle, breve, che è il *collo.* (1) Il torace può essere diviso, come negli altri insetti, in tre parti principali bene distinte fra di loro, almeno nella specie di cui qui si parla in modo particolare.

Il **Protorace** (Fig. 13 17 *Pr.)* è molto breve, della larghezza del collo, del quale è la continuazione e difficilmente visibile dal di sopra, restando nascosto dai lobi sporgenti dal mesonoto, di cui diremo più sotto.

Il protorace superiormente è protetto da un pezzo chitinoso breve, largo, rilevato trasversalmente e che, seguendo la classificazione di Amans (2), chiamerò *Antedorsum* (Figg. 13; 17 *(Ad')*.

A questo pezzo si attacca, in ciascun lato del protorace, un altro pezzo allungato e della larghezza dell' Antedorsum e che, poco sotto il mezzo del collo, si allarga leggermente cacciando delle appendici, di cui una almeno determina l' articolazione superiore dell' anca del primo paio, ed un' altra si allunga notevolmente all' indietro, sporgendo fra i pezzi del mesotorace *(Pp)*. Questo pezzo corrisponde alla *Pleura* degli altri insetti.

Fra le anche del primo paio vi dovrebbe essere il Prosterno, ma è così ridotto, che ben difficilmente si può rilevare.

---

(1) Le figure 22, 23, 25, 26, 27, 33 44 danno un' idea inesatta della lunghezza del collo poichè ivi, in seguito alle diverse manipolazioni per la fissazione etc. degli esemplari da tagliarsi al microtomo, questa parte venne allungata di molto, la relazione vera del collo, colle altre parti vicine si vede. dalle fig. 13 e 17.

(2) Essai sur le vol des Insectes. « Revue Sc. Nat. » T. 2, Fig 3. Montpellier, 1883,

Al protorace segue il **Mesotorace** *(Mst.,* fig. 11) il quale è molto più sviluppato del protorace e dà, assieme col Metatorace a tutti i Psocidi alati un aspetto gibboso.

Esso, ancora al confine col protorace, si allarga, raggiungendo una misura eguale quasi o quella della testa cogli occhi. Così pure al medesimo posto si rialza tutto ad un tratto notevolmente, portandosi nel medesimo tempo in avanti (Fig. 17).

Da ciò viene, che se si guarda un Psocide dal disopra, non si scorge nè il protorace, nè il collo, ed il mesotorace sembrerebbe attaccato al capo.

Il mesotorace è costituito da molti pezzi chitinosi più o meno bene distinti fra di loro. Nella parte superiore o *Mesonoto* si vedono quattro grandi lobi, situati in forma di croce, che si chiamano dai sistematici Lobi del Mesonoto. Uno di questi, l' anteriore, che alcuni autori chiamerebbero Prescuto, visto dall' alto (Fig. 13), ha una forma triangolare, che si protende col vertice fra gli altri due lobi. La base invece del triangolo piega all' ingiù ed all' indietro, costituendo così la faccia anteriore di quella gobba a cui si accennò prima e quindi si congiunge col protorace. Questo lobo costituisce l'*Antedorsum* del Mesotorace *(Ad^2).* Gli altri due *lobi laterali,* che con alcuni autori si potrebbero chiamare anche Mesoscuto, e che io invece chiamo *Dorsum (D^2),* tanto visti dal di sopra, che di fianco, hanno una forma quadrangolare, si toccano nel mezzo fra di loro ed ai lati del dorso piegano all' ingiù per terminare all' inserzione delle ali anteriori. Nella parte superiore del Mesotorace, oltre i tre pezzi ora descritti ve ne è un quarto più piccolo, il *Postdorsum (Pd^2),* il quale è situato nella parte mediana del dorso. Questo pezzo è più o meno arcuato in sul di dietro, ove termina, piegando all' ingiù ed in avanti, in un' appendice sollevata, che si vede bene di fianco specialmente nelle sezioni longitudinali (Fig. 27). In sul davanti il Postorsum si caccia fra i lobi del Mesonoto ed ai lati manda due processi.

In continuazione dei pezzi ora descritti, vediamo, sui fianchi *(Pleurae)* del Mesotorace, anzi tutto un pezzo grande, che sta sotto all'inserzione dell' ala anteriore e che dà una lista chitinea longitudinale, che va proprio dall' inserzione dell' ala all' inserzione dell' anca del secondo paio di zampe, è diviso in due parti, una anteriore maggiore *Antipleura (Ap^2)* ed una posteriore allungata, che chiamasi *Postpleura (Pp^2).*

L' Antipleura è divisa in due parti, da una striscia trasversale, di cui una superiore ed una inferiore, che si prolunga verso la parte sternale del torace e che posteriormente è limitata da un arco, entro il quale gira l' anca del II° paio di zampe *(a^2).*

Fra i pezzi ora descritti ed il Metatorace, nella parte pleurale, osservasi un pezzo irregolare, allungato, che come vedremo penetra anche nell' interno e che si scorge pure come una fascia trasversale anche nella parte dorsale fra i pezzi già descrtti del Mesotorace ed il Metatorace e che chiamasi *Mesofragma (Msf)*.

Nella parte inferiore abbiamo un pezzo chitinoso della larghezza del torace, tagliato in due nella sezione mediana, leggermente convesso che è il *Mesosterno*.

Questo separa bene le zampe del primo paio, da quelle del secondo e si prolunga anche con un' appendice strettissima fra le anche di questo. Sui lati è limitato obliquamente da un solco dell' antipleura.

Ora segue l' ultima parte del torace, ossia il **Metatorace** *(Mtt* e fig. 12).

Questo è delle medesime dimensioni e della medesima fabrica del mesotorace, solo un po' più breve e termina colla sua parete posteriore la gobba già menzionata. Nella sua parte superiore o *Metanoto* risaltano due lobi laterali *(Dorsum)* *(D^3)*, convessi, che si avvicinano quasi a toccarsi nella linea mediana e che poi si piegano sui fianchi.

Sul davanti di questi vi è un pezzo impari, mediano, poco chitinoso avvicinato al Postorsum del Mesonoto del quale è più piccolo e che ne é diviso, come abbiamo detto, dal Mesofragma, e che di dietro si protende un poco fra i lobi ora nominati.

Questo pezzo rappresenta l' *Antedorsum* del Metatorace *(Ad^3)*.

Subito dietro a questi havvi un altro pezzo chitinoso eguale al Postdorsum del Mesotorace, per cui credo inutile ripetere qui la descrizione.

Al dorso poi il torace termina con un pezzo trasversale, breve, che posteriormente piega all' ingiù, formando la parete posteriore che limita la gobba e quindi si attacca all' addome e che si chiama *Metafragma (Mtf*, Fig. 12).

I lobi laterali del metanoto, come abbiamo detto, si piegano sui fianchi fino a raggiungere le inserzioni delle ali posteriori. Sotto a questi sta un pezzo analogo a quello descritto per la Pleura del Mesotorace e simile a quello per la forma, il quale è pure diviso in due parti da una lista chitinosa, che va dall' inserzione dell' ala a quella dell' anca del terzo paio di zampe *(a^3)* e che si chiamano, quella anteriore *Antepleura (Ap^3)*, e la posteriore *Postpleura (Pp^3)*. In questa antepleura però manca quella striscia trasversale che nel mesotorace la divide in due.

Sempre vedendo l' animale di fianco, dietro alle pleure si vede un pezzo rettangolare obliquo *(Mtf)* e seguendolo si vede essere un prolungamento del Metafragma.

Nella parte sternale del Metatorace manca quel pezzo largo, chitinoso, così bene sviluppato nel mesotorace, per cui le zampe del terzo paio sono approssimate a quelle del secondo. Solo nella parte mediana posteriore si scorgono due pezzi chitinosi, formanti assieme un triangolo, colla base abbastanza larga e che protendono due appendici saldate fra di loro e che si restringono man mano sempre più, fin quasi a sparire fra le anche posteriori.

ENDOSCHELETRO DEL TORACE

(Tav. II, Fig. 11, 12 Tav. III, Fig. 20)

Il Protorace, non contenendo che i muscoli che servono a muovere il capo e le zampe anteriori, mostra assai ridotto lo scheletro interno e difatti non si scorge che una modesta apofisi (Fig. 20 *a*) dentiforme, situata alle spalle anteriori, poco al disopra dell' anca del I paio, e la quale dev' essere considerata, del resto, come un semplice rilievo interiore dell' Antedorsum.

Maggiore considerazione meritano i *processi claviformi* (*b*), vuoti internamente, che procedono dal centro del petto, cioè dal punto dove le anche anteriori sono più vicine fra loro sulla linea mediana, il quale punto appartiene allo sterno anteriore, del tutto ridotto.

Questi processi claviformi sono due, uno in ciascun lato, disposti trasversalmente ed al disopra dell' anca del I paio, alla quale sono molto prossimi ; li chiamerò *processi prosternali*.

Nel Mesotorace è d' uopo primieramente osservare, che la faccia anteriore dell' Antedorsum, la quale si inflette all' ingiù ed all' indietro, come si è detto, serve, al suo lato interno, per attacco ai poderosi muscoli motori delle ali.

Ma una larga lamina, esclusivamente pertinente all' Endoscheletro, chiude la parte posteriore. È il Mesofragma (Fig. 11 $Msf = a + b$).

Il Mesofragma raggiunge, in questi Psocidi, uno sviluppo considerevole, poichè disposto affatto verticalmente, occupando tutta la larghezza del torace, penetra così profondamente nel torace stesso, da giungere, coi suoi lobi laterali, non molto discosto dall' anca del III paio.

Veduto di faccia, ad es. nelle sezioni trasverse, questo Mesofragma si mostra composto di tre parti distinte, delle quali, una impari mediana (*b*) obpiriforme, intercalata fra le due laterali (*a*) molto più estese e che si protendono anche sui fianchi, in questi mostrandosi con quella porzione intercalata fra la Postpleura del Mesotorace e l' Antepleura del Metatorace, che sopra si è ricordata (Fig. 17, *Msf*). Inoltre, l' orlo inferiore del Mesofragma non è diritto, ma anzi profondamente scavato

nel mezzo, poichè le sue ali laterali scendono molto più in basso che non la porzione impari mediana.

Questa escavazione permette un più comodo passaggio agli organi interni, quali sono il tubo digerente, il sistema nervoso, le ghiandole salivari.

Il complesso di queste tre parti del Mesofragma costituisce una lamina pressochè pianeggiante e disposta in un piano perpendicolare alla superficie dorsale ed agli sterni.

Così il torace è profondamente diviso in due parti, cioè il Mesotorace ed il Metatorace, in forza del Mesofragma, per quanto le due parti stesse sieno strettamente addossate l' una all' altra. Il Mesosterno, che di tutte le lamine ventrali è il più sviluppato, manda all' interno due processi claviformi, ventrali, simili a quelli già veduti nel protorace, vuoti essi pure e disposti poco innanzi ed al di sopra delle anche del II paio; sieno questi i *processi mesosternali.*

Nel Metatorace è d' uopo osservare che l' Antedorsum, come le parti anteriori del Dorsum, si inflettono repentinamente, componendo una lamina perpendicolare alla faccia dorsale e che si addossa al Mesofragma, la quale lamina, pertinente allo scheletro interno, dà attacco ai poderosi muscoli indiretti motori delle ali posteriori.

Anche la faccia posteriore del Metatorace è occupata da una larga lamina perpendicolare, che rappresenta il Metafragma, la quale non è certamente così alta come si è visto il Mesofragma, nè divisa in tre parti, nè incisa inferiormente nel suo mezzo, ma si mostra rettangolare con un solco longitudinale mediano, tagliato in linea retta nel suo orlo inferiore e poco alta nel senso perpendicolare (Fig. 12 *Mtf).*

Quanto al Metasterno, esso pure manda due *processi metasternali* affatto analoghi ai corrispondenti delle parti del torace antecedentemente vedute.

MUSCOLI DEL TORACE

(Tav. II, Fig. 14. Tav. III Fig. 20, 22)

Protorace. Ho già accennato che i muscoli i quali si trovano nel protorace, si limitano ai motori delle zampe del primo paio e del capo, quindi essi sono in piccolo numero e di dimensioni modeste.

In generale può esser detto che quei fasci muscolari i quali muovono il capo, sono gracili e diretti in senso longitudinale. I sollevatori si vedono inseriti alla faccia superiore del protorace ed attaccati all' occipite, gl' inferiori poi, tutt' affatto ventrali, procedono dall' estremo apice libero dei processi prosternali e si recano all' occipite, nel suo orlo inferiore, ovvero sia all' origine del pezzo occipitale del processo interno.

La Fig. 14 *a* mostra poi anche muscoli obliqui ventrali, che si incrociano ad *X* sotto la commessura del ganglio sottoesofageo col ganglio del protorace e questi sono *rotatori del capo.*

Non escludo però, per quanto non mi sieno caduti sott' occhio, che vi sieno ancora dei rotatori dorsali, ma certo devono essere molto tenui.

Quasi tutto il rimanente degli altri muscoli che si trovano nel corpo del protorace sono motori delle anche, o del troncatere del primo paio. Infatti in una sezione trasversa apparisce un breve ma robusto *abduttore dell'anca*, che inserito alla spalla del pronoto si reca all'orlo esteriore basilare dell' anca stessa, ed è breve ma robusto (Fig. 20 *d.*) ; inoltre due fascie muscolari, inserite sul pronoto; più accosto alla linea mediana, vanno a metà dell' orlo anteriore, dall' indietro all'innanzi, e quindi possono essere dette *protrattori dell' anca* (*c*).

Ma i più vistosi fasci muscolari sono quelli che vanno al troncatere e che inseriti sui fianchi del prototorace, immediatamente al disopra dell' anca, penetrano in questa ed essendo molto robusti, raggiungono il trocatere ; però l' uno, il più interno (*e*) si attacca all' orlo interno del trocantere stesso, l' altro, quasi addossato alla parete esteriore dell' anca (*f*), si attacca all' orlo esterno del troncantere. Il primo adunque è un *adduttore del trocantere,* il secondo un *abduttore* ed ambedue meriteranno l' appellativo di *grandi*, per distinguerli dai *piccoli,* che hanno lo stesso ufficio, ma sono molto più corti e dei quali dirò tosto.

Entrando a parlare particolarmente dei muscoli propri ai singoli segmenti della zampa ed a questi soltanto inseriti ed attaccati, avverto, che le stesse cose, le quali riferisco per le zampe del primo paio, valgono anche per quelle delle altre paia e corrispondono a ciò che si vede negli altri insetti in generale. Ricordo primieramente due *piccoli motori del trocantere.* Questi sono composti di pochi fasci, inseriti nell' interno dell' anca ed uno, che sarà un *adduttore* (*g*), occupa la faccia interna dell' anca stessa e s' inserisce accanto al punto di inserzione del grande adduttore, l' altro, che sarà il *piccolo abduttore* (*h*), inserto alla faccia esterna dell' anca, si attacca vicino al punto d' attacco del lungo abduttore.

Il troncatere, nella sua metà terminale, dà inserzione a due lunghi fasci muscolari (*n*), che traversano per il lungo tutto il femore e vanno ad inserirsi all' orlo inferiore basilare della tibia, della quale sono *flessori* ossia *adduttori.* Però la flessione della tibia è dovuta ancora a robusti fasci muscolari (*m*), che si inseriscono al femore nella sua sesta parte basilare e si attaccano assieme ai precedenti. La successiva parte

della faccia dorsale del femore, per due buoni terzi, è occupata dall' inserzione di fibre muscolari, che, nell' insieme loro, formano l' *abduttore*, ovvero l' *estensore della tibia* (*l*), il quale si attacca invece all'orlo superiore basilare della tibia, la quale; alla contrazione del muscolo, resta distesa quasi per diritto alla coscia.

La base dorsale della tibia, dà attacco ad un muscolo lunghissimo, che percorre tutta la tibia e tutto il tarso ed alla sua metà è già tendine e raggiunge le unghie, che flette sul tarso. Questo stesso muscolo (*o*), contraendosi, deve flettere anche il tarso sulla tibia.

Dei segmenti tarsali solo il primo ha muscoletti propri inseriti all' apice della tibia, che sono un *abduttore* ed un *adduttore* molto piccoli e che si vedono segnati in *p* e *q*.

Mesotorace. Il Mesotorace, come di consueto negli insetti volatori, è per la massima parte occupato dai grossi muscoli indirettamente motori delle ali. Io trovo una grande analogia fra la disposizione di questi muscoli in questi Psocidi e quella ricordata per i Trichotteri da parte del Dr. Lionello Petri (1) a pag. 9 degli estratti e figurata a pag. 38, però a me non è occorso di studiare con diligenza i muscoli diretti delle ali, i quali, si sa, sono assai gracili e facilmente sfuggono all' occhio. Ma per quelli indiretti, come per quelli che vanno alle anche, è molto più agevole l' esame stante le loro dimensioni e per contrassegnarli io mi servo delle stesse lettere usate dal Petri nella predetta figura, cioè:

Il *Musculus mesonoti* (altrimenti grande abbassatore delle ali), segnato in Fig. 22, *A*, decorre da tutta la faccia anteriore del Mesonoto alla massima parte del Mesofragma, specialmente verso il suo mezzo. Io lo veggo composto in ciascuna metà di sei distinti e grossi fasci paralleli.

Il *Musculus lateralis Mesonoti (E)* con ufficio analogo al precedente, va più specialmente dalla faccia anteriore del Dorsum del Mesonoto (spalla) agli estremi lati del Mesofragma ed è obliquo rispetto alla direzione esattamente orizzontale del precedente.

I muscoli che hanno ufficio opposto e, pure sempre indirettamente, sollevano le ali, sono primieramente il *Musculus lateralis mesothoracis anterior*, decorrente dalla spalla sotto l' inserzione del precedente fino al mesosterno ed è segnato in *B* nelle mie figure ed in quelle del Petri.

Un altro muscolo indiretto, rappresentato in *C*, cioè il *Musculus*

---

(1) I muscoli delle ali nei ditteri e negl'imenotteri — Estratto dal Bollettino della Società Entomologica Italiana, Anno XXVI, 1899.

lateralis mesothoracis posterior è inserito fra i due precedenti e si attacca alla faccia interna dell' anca, esso è molto robusto.

Finalmente come appartenente al terzo strato, di quei muscoli cioè che nella loro inserzione si accostano di più alla linea mediana, ricordo il lungo *Postaxillaris mesothoracis (4)* inserito al centro del Mesonoto ed attaccato all' anca nell' orlo basilare esteriore.

Metatorace. In questa regione del corpo, vi ha una copia, in quanto a disposizione dei muscoli, di quello che si è visto pel mesotorace, salvo che gli indiretti longitudinali sono più brevi data la maggiore brevità di questa regione del corpo.

Così abbiamo un *Musculus Metanoti A'*; un *Musculus lateralis metanoti E'; un Musculus lateralis Metathoracis anterior B'* un *posterior C'* ed un *musculus postaxillaris metathoracis 4'*.

Esaminando il torace in piano nella sua faccia dorsale appaiono (Fig. 14) molti fasci muscolari esili, alcuni dei quali, decorrenti in senso longitudinale *(c)* dall occipite al processo prosternale, da questo a quello mesosternale, da questo a quello metasternale e da quest' ultimo all' addome ; altri *(d)* radianti dagli stessi processi ai lati del torace ed altri ancora che irradiano da centri sternali impari, disposti lungo la linea mediana di tutti questi ; senza nominarli specialmente ne dà idea la Fig. 14.

Quanto ai muscoli dell' *addome* si notano le consuete fascie dorsali e ventrali e non presentano nessuna particolarità degna di nota.

TUBO DIGERENTE

(Tav. IV Fig. 26, 27 Tav. V Fig. 33)

Di ciò che si riferisce alle parti boccali è già detto in precedenza ; ritengo che ora meriti il conto di vedere più davvicino la particolare fabrica del tubo digerente.

I rapporti della faringe cogli organi che la cicondano, sono stati già in parte indicati, ma giova forse riassumerli qui brevemente. Or dunque, questo tubulo, uscito fuori dalla retrobocca come una sua continuazione, passato attraverso alle branche del pezzo occipitale, acquista una direzione verticale ed, adagiatosi sulla faccia superiore del pezzo medesimo, esce finalmente dal capo, continuandosi coll' esofago.

Ritengo che una netta divisione tra la faringe e l' esofago stesso non possa essere fatta senonchè avendo riguardo ai muscoli propri alla faringe ; dove questi finiscono e il tubulo non ne ha altri, all' infuori di quelli anulari molto esili, che appartengono del resto a tutto il rimanente dell' intestino, si può dire che incomincia l' esofago. Con

ciò si vede che l' *esofago* (Fig. 26, *Es)* si inizia immediatamente al di là del ganglio sopra esofageo e prima ancora di penetrare nel torace. Intanto i muscoli anulari, molto robusti, i quali circondano la faringe cessano di essere così vigorosi appena al di là del ganglio sopraesofageo.

Le fibre anulari proprie all' esofago sono molto più esili e non differiscono gran fatto da quelle che circondano ancora il Mesenteron.

Delle altre fibre muscolari proprie all' involucro esteriore della faringe, io dirò più tardi parlando a proposito della struttura del tubo digerente medesimo.

Intanto noto che l' esofago decorre diritto e dello stesso calibro, cioè abbastanza esile, fino nel metatorace; ma nell' estremo metatorace si allarga subitamente in modo sensibile, dando origine ad un' ampolla subito ristretta all' indietro e questa costrizione corrisponde al *cardias (C)*.

Io devo adunque osservare che l' esofago non fa alcuna dilatazione, che possa corrispondere alla ingluvie.

Al cardias segue il *Mesenteron* (Fig. 26, 33 *M)* il quale è in forma di sacco ovale, molto allungato e da prima ristretto, poco più grosso, o grosso quanto la regione esofagea, che precede il cardias, di poi gradatamente allargato fino a riuscire un largo sacco come è nella sua parte estrema.

Questo Mesenteron fa anche un grande arco, inquantochè la sua prima parte decorre diritta, tutto affatto al ventre ed alla dirittura dell' esofago; ma, giunta a due terzi circa dell'addome posteriore, subito si ripiega con un assai stretto arco e si dirige in alto ed a sinistra e quindi ritorna all' innanzi allargandosi e raggiunge il cardias, cioè la parte anteriore dell' addome, sopra il quale cardias si ripiega e quindi passa nel lato destro dell' addome e poscia molto allargato ridiscende in basso, fino all' altezza della prima anca e quivi si restringe rapidamente nella regione pilorica.

Noto adunque, che nemmeno per questo mesenteron si vedono appendici cieche, nè al suo estremo anteriore, nè a quello posteriore, conformi a quelle che si possono notare in moltissimi insetti.

Il *Postintestino*, ha lunghezza varia a seconda dell' età dell' insetto, inquantochè nelle ninfe (Fig. 26) esso si mostra molto più breve ed anche più semplice che negli adulti. Nel caso di maggior sua complicazione esso apparisce a guisa di un lungo tubulo percorrente un buon tratto dell' addome, mentre nelle ninfe esso è assai più corto e si dispone soltanto nell' estrema parte dell' addome, ma, ad esempio in un maschio adulto (Fig. 33), io veggo il tubulo in discorso occupare una lungheza pari a metà circa dell' addome, però in questo maschio anche il mesointestino presenta qualche differenza da quel che si è

detto antecedentemente riferendoci colà ad una ninfa e la differenza, per quel che riguarda il mesointestino, sta in ciò che la sua più larga parte è precisamente quella prima diritta, mentre le due anse sono assai brevi e fatte da tratti di intestino poco allargati.

Ritornando al postintesino di questo adulto, si vede primeramente che esso decorre diritto all' ano e può essere distinto in tre parti, crescenti in lunghezza dalla anteriore all' estrema e differenti per la configurazione ed anche per la muscolatura. Infatti la prima regione è breve, cilindrica, tutta rivestita all' esterno da robusti muscoli anulari. A questa, segue una porzione lunghetta, ma anche più larga e che mostra di poter essere dilatabile in un sacco piuttosto ampio, inquantochè non è più arricchita all' esterno da quelle grosse fibre muscolari anulari che di sopra si sono ricordate per la porzione anteriore.

A questa seconda parte segue la terza, *(D* e Fig. 43*)* che ha una molto speciale configurazione. Infatti essa, pur essendo cilindrica ai due estremi, sia in quello che segue alla porzione sacciforme anteriore, sia nell' ultima che mette nell' apertura anale *(A)*, nel suo mezzo però è dilatata (Fig. 32 e 43) in modo particolarissimo ed assai notevolmente e di subito per opera di sei o sette robusti fasci muscolari, i quali irradiano dalla sua superficie e si dirigono in giro agli estremi archi addominali.

Di questi fasci, che appariscono assai bene in sezione transversa, due si dirigono al ventre nella regione sessuale, due ai lati dell' addome e due agli archi superiori.

Le due porzioni dell' intestino posteriore, le quali comprendono quella dilatata nel modo che si è detto, sono rivestite all' esterno di robuste fibre anulari muscolari, non diversamente da quello che si è già veduto per la prima parte di tutto l' intestino posteriore (Fig. 19).

I **Vasi malpighiani** *(Mg)* sono in numero di quattro, molto esili ed anche notevolmente lunghi. Essi nascono tutti nella regione pilorica, quindi immediatamente sotto al mesointestino e, variamente tortuosi, si dirigono indietro, avvolgendosi e circondando l' intestino specialmente posteriore.

STRUTTURA DELLE DIVERSE PARTI DELL' INTESTINO

Per ciò che si riferisce ai fascetti muscolari, che rivestono esternamente la faringe, se ne è già detto più volte in antecedenza. La Figura 27 mostra questa disposizione, sia per i longitudinali, che per i trasversali ed ancora fa vedere le inserzioni delle cinque paia di elevatori della faringe, le quali si dispongono su due linee di fianco

della linea mediana, negli intervalli fra i sei grossi anelli muscolari faringei e le fibre longitudinali più accosto alla linea mediana.

Ma nell' esofago queste fibre anulari perdono assai della lòro grossezza e riescono anzi molto esili, tanto che difficilmente si percepiscono e lo stesso può esser detto di quelle fibre longitudinali, le quali certamente più numerose di quelle che non sieno nel sottile esofago, percorrono ancora il Mesenteron e le quali non troppo facilmente visibili in piano, lo sono però abbastanza nelle sezioni transverse, come si vede indicato alla fig. 21 (*l*) nella quale il Mesenteron, in prossimità del Cardias, mostra un' assisa di fibre muscolari anulari *(tr)* tutto affatto perisferica e le sezioni fitte delle fibre longitudinali.

Ora, giacchè il numero di queste ultime non sembra aumentare di troppo nella parte più larga del Mesenteron stesso, così avviene che in questo esse fibre longitudinali sieno più discoste l' una dall' altra.

Quanto al Postintestino si è già detto brevemente come sieno ordinati i fascetti muscolari, sia quelli annulari che i longitudinali, ma sarà opportuno aggiungere che la parte estrema del retto, al di sotto della larga e speciale dilatazione già ricordata (Fig. 43), si trova in rapporto con molti fascetti muscolari, concorrenti in fasci a cono, i quali si dirigono all' innanzi, per inserirsi tutt' intorno al retto, però sugli archi penultimi ventrali e dorsali, di guisa che questi possono essere considerati come muscoli retrattori dell' estremo retto *(rr)*.

Quanto all' epitelio, che riveste l' intestino anteriore, devo osservare che esso, come di consueto, s' innalza nel tubo interno dell' esofago in esili pieghe longitudinali, le quali, mentre permettono una notevole dilatazione dell'esofago stesso per la necessità dell' ingestione, occupano intanto il lume dell' esofago medesimo durante lo stato di riposo, e quindi di costrizione, in modo tale, che alle sezioni transverse, questo tubulo, anche nella regione precardiaca si vede con quella consueta forma stellata nel suo lume, che è comune sempre in organi analoghi negli altri artropodi.

Le cellule epiteliali intanto sono piccole, depresse e povere di contenuto. Al di sopra di queste si stende un' esile intima, la quale io non veggo che abbia appendici chitinose di sorta alcuna. Inoltre è bene accennare che l' epitelio interiore dell' esofago non fa sporgenza di sorta sulla valvola cardiaca, ma che questa sembra formata tutta a spese esclusivamente dell' epitelio del Mesenteron.

Il Mesointestino mostra un epitelio (Fig. 21 *l*) degno di nota, inquantochè esso fa vedere delle cellule cilindriche molto alte e strettissime, di guisa che esse sono in grandissimo numero e, nelle regioni

più strette, l'epitelio stesso si eleva in alti mazzetti di cellule, secondo una disposizione raggiata alle sezioni transverse.

Rilevo la presenza della peritrofica *(pr)* nel Mesointestino, come di consueto e non credo sia il caso di dilungarmi a riferire circa alla diversa parvenza delle cellule, circa la quale è ben noto che esse possono mostrarsi a *calice* o rivestite di tenue *orletto* a seconda delle condizioni d' ufficio in cui si trovano. Queste diverse condizioni sono in rapporto colla funzione della digestione, conformi nei diversi insetti e non sembra quindi qui il caso di parlarne di proposito.

Quanto all' intestino posteriore io rilevo che l' epitelio suo non è troppo dissimile da quello già veduto nell' intestino anteriore ed anche l' intima è egualmente esile, ma veggo però che essa è arricchita di esilissime e minutissime spine, quasi cigli, rivolti all' indietro.

Però in quella regione dell' intestino posteriore, la quale è così notabilmente allargata quanto si è avvertito, per la trazione dei sei fasci muscolari raggiati, è bene por mente alla presenza di ammassi cellulari (Fig. 32, 43 *C)*, i quali sono dagli autori contrassegnati tenuti per *ghiandole rettali* e possono essere con ragione assomigliati ai conformi ammassi, visibili negli ortotteri veri, come il Visart ha dimostrato. Qui, queste cosidette *ghiandole* sono in numero di dodici e di queste, sei si trovano sopra e sei sotto al più largo piano traverso che segna il lume della grande dilatazione. Ciascuna di queste *ghiandole* è compresa fra due fasci di muscoli radianti e risulta come un tubercolo quasi emisferico, rilevato nel lume del retto e composto di cellule più esili e più alte di quello che non sieno quelle pertinenti al circostante epitelio.

GHIANDOLE SALIVALI

Di questo argomento si sono occupati, come già s' è detto, Burgess e Bertkau, il primo, dichiarando per ghiandole linguali speciali corpi elittici i quali si rinvengono in una specie indeterminata di Psocide nel labbro inferiore, ma in rapporto con quella lista chitinosa filiforme disposta sulla linguetta, come s' è già descritto.

Il Bertkau poi, nega a questi corpi l' ufficio salivare ed afferma invece che le glandole salivali sono in numero di tre paja, cioè due paja tubuliformi molto lunghe ed un paio brevi e sferiche e che queste tre paja verrebbero a sboccare nella bocca, in rapporto con quelle liste chitinee, che sopra ho ricordato, le quali, in questo caso, sarebbero adunque dei tubuli di sbocco.

Ora, che tutto ciò possa essere nelle specie vedute dal Bertkau io non ho ragione di negare, come del resto neppure di affermare; ma, nella specie, che forma oggetto del presente studio questo terzo pajo di

ghiandole globulose io non l' ho veduto giammai, ammeno che, per ghiandole, non sieno stati considerati speciali ammassi di tessuto adiposo (Fig. 23 *gr.*) intercalati nel collo, fra l' esofago e le ghiandole salivali tubulari, i quali aggregati di cellule possono venire scambiati con tessuto ghiandolare, ma ghiandole non sono.

Certamente, nella forma da me studiata, si trovano due paja di grandissime ghiandole tubulari, salivali, le quali, percorrendo il corpo longitudinalmente ai lati dell' esofago, sono così lunghe da penetrare col loro capo posteriore nell' addome e quelle del secondo paio possono spingersi particolarmente molto all' indietro, fino circa a metà dell' addome stesso, mentre alla parte anteriore esse penetrano nel capo, anzi quelle del primo paio, molto profondamente. Io divido questa qualità di glandule in due paja, tenuto calcolo soltanto della varia posizione loro rispetto al corpo, poichè nel torace, essendo un pajo di ghiandole disposte sopra l' altro ne consegue che quello è il primo all' apparire nell' animale disposto sul ventre ed aperto al dorso, come più comunemente si pratica nella dissezione degli insettti.

Ora, le due paia di ghiandole sono fra loro notevolmente diverse anche nella struttura; io ne dirò brevemente. Le ghiandole del primo paio (Fig. 26 *Sl)* sono cilindriche, pressochè dovunque dello stesso calibro e non si mostrano torulose. Esse percorrono tutto il torace longitudinalmente e finiscono, appena debolmente allargate, in principio dell' addome e sono, oltrechè molto lunghe, ancora molto larghe e vistose. È singolare una notevole ansa (Fig. 26, 27 *An)*, la quale fanno queste ghiandole nel protorace, mediante la quale, pervenute esse nel capo, verso la sua parte posteriore, bruscamente si ripiegano in basso ed all' indietro, per quindi, con una nuova piega, ritornarsene verso la parte anteriore ; ma questa volta prima di penetrare nel capo stesso il tubo si assottiglia subitamente, dando origine ad un abbastanza esile condotto di scarico, che converge verso la linea mediana, ma quello d' un lato rimanendo sempre distinto da quello del lato opposto (Fig. 26, 27, 44 *Sld).*

Questi tubuli penetrano realmente nel labbro inferiore e precisamente nel seno interposto fra il corpo del labbro e la lingua e percorrono questa regione totalmente fino al seno che la limita nel suo estremo più basso. Ora se questi tubuli sieno o no in rapporto con quelle liste chitinose proprie al labbro inferiore, che io ho già altrove indicate e come il Bertkau sembra affermare, a me non è riuscito di poter riconoscere, ma intanto l' affermazione del Bertkau mi sembra poco probabile, perchè, come ho già avvertito, è bensì vero che di queste liste la parte comune mediana è perforata da un canale per quanto esilissimo, ma il rimanente è impervio. Ritengo, che senz' altro

gli sbocchi di queste ghiandole salivari si aprano nel mezzo del corpo del labbro sotto la lingua, come avviene in moltissimi altri insetti.

Intanto devesi avvertire che quella parte della ghiandola salivare che nella testa fa la prima ansa, nel modo che ho precedentemente indicato e che viene a trovarsi al di sopra della porzione terminale del tubo di scarico, si allunga notevolmente, rimanendo però sempre dello stesso calibro della parte residente nel torace, e questo prolungamento penetra profondamente nella testa, a dirittura fra la faringe, il ganglio sopraesofageo ed i grossi muscoli adduttori delle mandibole e quivi poi finisce a fondo chiuso e da questa estremità procede un esilissimo filamento, il quale si reca ad inserirsi al cranio. (*fsl* fig. 27).

Quanto alle ghiandole del secondo paio (*Sl²*) queste sono decisamente varicose ed egualmente in forma di tubulo lunghissimo. Infatti, almeno nelle ninfe, esse si prolungano nell' addome assai più che non quelle del pajo precedente, tanto che arrivano a mezzo addome e se ne stanno assolutamente ai lati del tubo digerente. Negli adulti però, queste ghiandole non appariscono così lunghe, e nemmeno quelle del pajo precedente, che ambedue giungono solo al principio dell' addome e tanto l' uno che l' altro pajo si fissa, per via di filamenti esilissimi, ai lati del mesointestino (Fig. 33 *Sl, Sl²*).

Ritornando alle ghiandole del secondo pajo si vede che queste, nel loro terzo o nella loro metà anteriore, sono alquanto più grossette che all' estrema. Quanto al loro decorso, esse bensì procedono parallelamente a quelle del primo pajo, cioè secondo l' asse longitudinale del corpo, ma in pari tempo ancora stanno alquanto lateralmente ed alquanto al di sotto di quelle precedentemente descritte.

Certo è però, che queste del secondo paio, non fanno, nel capotorace quella notevole ansa in forma di Z strettissimo che abbiamo riportata per le glandole del primo pajo, nè io ho potuto vedere che sieno sospese al clipeo od altrove nella testa per via di un filamento, come per le altre si è già detto che avviene; ma esse fanno semplicemente alcune tortuose ondulazioni nel protorace e penetrano quindi senza più nel capo. In questo però non nella regione superiore, nella quale sono quelle del primo paio, ma in una regione più bassa e subito, scavalcato il collo, si assottigliano in un tubulo affatto simile a quello delle ghiandole precedenti e che allo stesso punto concorre, almeno per quanto io ho potuto riconoscere.

STRUTTURA DELLE GHIANDOLE SALIVALI

Le ghiandole del primo pajo mostrano di avere una tunica propria abbastanza spessa e questa è forse la ragione per cui non

riescono varicose ed anche perchè le cellule dell' epitelio sono molto più depresse.

Infatti l' epitelio è composto di grossi elementi cellulari, i quali però sono molto bassi, assumono forme poligonali e presentano un grosso nucleo rotondeggiante; insomma l' epitelio è pavimentoso.

Però nel tubulo di scarico le cellule sono molto più piccole, molto depresse, con citoplasma assai povero, e che si colora insensibilmente colle tinture, mentre invece nel corpo della cellula il citoplasma, reticolato finissimamente, si colora assai in modo particolare attorno al nucleo, dove del resto esso è molto più spesso.

Tutto l' epitelio, come di consueto nelle ghiandole salivali, è rivestito di una esilissima intima.

Quanto alla struttura delle ghiandole del secondo pajo, essa corrisponde a quella delle precedenti, con queste differenze però, che la tunica propria è molto più esile e le cellule dell' epitelio sono così grosse che sporgono fortemente, non solo al di fuori in forma di gobbe, determinando così la varicosità speciale sopra ricordata, ma ancora molto più all' interno, di guisa che il lume della ghiandola riesce stretto e moltissimo ondulato, rivestito esso pure da un' esile intima.

Quanto alla struttura del tubulo di scarico io non veggo che essa sia diversa da quella del tubulo corrispondente delle precedenti ghiandole.

SEGRETO DELLE GHIANDOLE SUDDETTE

Senza verun dubbio il segreto delle due diverse qualità di ghiandole è differente ; infatti, per quelle del primo paio si tratta di una sostanza densa che si coagula coi fissativi, adunque proteica, e che io non esito a giudicare per seta, tanto più che mi è occorso più volte, nello strappare queste ghiandole, di vederla allungarsi in fili i quali si raddensano all' aria. Adunque, tenuto conto del loro ufficio, le glandole del primo paio possono essere realmente chiamate sericipare. Di qua adunque procede quella seta, la quale è filata dai Psocidi per formarne i loro nidi, conforme si vede chiaramente per quelle specie che vivono sulle piante.

Quanto alla secrezione di quelle del secondo paio, io non ho mai veduto sostanza alcuna coagulata, per cui io ritengo che debba trattarsi di un liquido acquoso e queste quindi sarebbero le vere ghiandole salivali.

ORGANI SESSUALI MASCHILI

SESSUALI INTERNI

Gli organi sessuali maschili interni si mostrano di una grande semplicità tanto quanto sono complicati invece gli esterni.

Infatti, mentre avremo molto da dire intorno all' organo cupolature, ben poco potrà esser detto degli organi interiori, inquantochè si tratta soltanto di due testicoli (fig. 33, 36 *t)* non troppo grandi, di forma ovale, i quali si trovano compresi fra il dorso dell' organo copulatore e l' estremo dorso dell' addome, e sono attaccati agli archi dorsali per mezzo di un esile filamento.

Questi testicoli si vedono ripieni di spermatozoi a diverso grado di sviluppo, essendo maturi quelli prossimi al vaso defferente e meno od in via di formazione, quelli più innanzi verso l' apice del testicolo.

Questo è un semplice sacco e non si mostra diviso in logge.

I vasi deferenti, che sono relativamente brevi, si dirigono dapprima all' indietro, verso l' apice dell' organo copulatore, ma poi ritornano alquanto all' innanzi per raggiungere il dorso della parte globosa dell' organo stesso, verso il suo mezzo, nella quale finalmente penetrano.

Io non ho potuto rintracciare nessnna ghiandola accessoria.

ORGANO COPULATORE

(Tav. V, fig. 28, 29, 30, 33, 34, 36)

É costituito da un pezzo assai complicato, risultante da varie parti assieme riunite, che formano, nel loro complesso, un organo conico, quasi piriforme, di cui la parte più larga è rivolta verso l' innanzi del corpo e la più ristretta o apicale verso la parte posteriore. L' organo stesso che, come di leggieri si comprende, è ventrale ed apicale (fig. 33 *Oc ;* fig. 36), è collocato al disotto dell' estremo retto, compreso tra questo e gli ultimi archi ventrali, i quali si dilatano in una sottile squama. Per comprendere bene la particolare struttura dell' organo è necessario por mente al fatto che esso è formato di parti alcune delle quali hanno l' ufficio di introdurre lo sperma nelle vie sessuali femminili, altre quello di facilitare l' ingresso delle parti carnose nelle vie stesse, ed altre ancora quello di muovere i pezzi duri che danno questa facilità. Ordunque si troveranno in questo corpo conico parti molli circondanti l' estremo canale deferente, parti dure che agevolano l' introduzione dell' organo e finalmente i muscoli intesi, alcuni a muovere queste parti dure, altri a determinare la eiaculazione del seme.

Intanto è bene rilevare che il seme stesso viene, alla fine del

suo percorso nel deferente, a trattenersi in apposite camere, circondate da un robusto strato muscolare, di dove può essere eiaculato; ma siccome nel seme stesso, si distinguono due diverse sostanze, prodotte l'una dai testicoli, e sono gli spermatozoi, l' altra dalle pareti basali dell' organo stesso, e queste sostanze devono essere tenute distinte fino alla loro immissione negli organi sessuali femminili, così avviene che le camere di riposo dell' una sostanza sono ben distinte e affatto separate da quelle dell' altra, per quanto le une e le altre comprese nella medesima capsula muscolare avvolgente, per essere eiaculate contemporaneamente col medesimo sforzo.

Ora si può dire che l' organo copulatore così conico o piriforme, nel modo che si è sopra ricordato, può essere diviso in due metà trasverse delle quali la anteriore, più interna, che è la più larga, è costituita dalle camere dove il seme riposa, nonchè dall' involucro muscolare e la parte posteriore più stretta, che termina in punta, si compone del complesso degli organi destinati a penetrare nella vagina della femmina.

A principiare dalla parte più larga, che può adunque prendere il nome di *vescicola seminale*, dirò che essa ha una forma di mezza sfera, anzi di più che mezza sfera, si potrebbe dire di due terzi di sfera. Questa parte è tutta ricoperta da un assai robusto strato muscolare (Fig. 36 *m*) a fibre striate, delle quali le più profonde decorrono circolarmente in senso longitudinale, abbracciando così tutta la superficie sferica; le altre invece più superficiali descrivono cerchi in senso trasverso. Si comprende, che la costrizione di così fatti potenti muscoli deve determinare un' assai energica compressione verso il liquido contenuto nelle camere abbracciate. Queste sono quattro e dividono per setti trasversi tutta la cavità emisferica (Figg. 28, 36, *ca, sp.)*. Questi setti hanno la stessa struttura, a puntino, dello strato che internamente riveste l' involucro muscolare; in altri termini, ciascuna cameretta è tutta circondata da un involucro della stessa struttura e questo è appunto un epitelio molto robusto, a cellule alte, cilindriche, assai strette e molto stipate fra di loro.

Nei luoghi dove due camere vengono a contatto fra di loro, la parete epiteliare divisoria è per conseguenza doppia, mentre è semplice nei punti di contatto con le pareti muscolari, come al confine, con tutto ciò che si trova nella metà più ristretta del pene, che come si è detto appartiene strettamente alla parte copulatoria dell' organo stesso. La struttura di questo epitelio fa ragionevolmente sospettare che non si tratti di un semplice epitelio di rivestimento ed in questo sospetto conforta a rimanere ancora il fatto che il tessuto suddetto si colora colla massima intensità con le ordinarie tinture e ciò precisamente come

un epitelio secernente, in buona attività di funzionamento. Dirò subito, che io ritengo che uno speciale liquido, il quale si coagula con i fissativi, in una massa pressochè omogenea o minutissimamente punteggiata in alcuni luoghi e che si vede tanto nella nella camera destinata agli spermatozoi e precisamente intorno ai nemaspermi, come nell' altra, sia precisamente secreto dal detto epitelio; non è però facile dire per quale ufficio.

Intanto, prima di passare oltre, noto che gli spermatozoi (Fig. 36 *Sp*) si vedono risiedere sempre nelle due camere più dorsali *(csp)*, che sono precisamente quelle che confinano col retto.

Quivi i nemaspermi se ne stanno avvolti in piccola matassa e tutti circondati da un plasma speciale che è poi quello che io ritengo segregato dalle pareti epiteliari della cameretta stessa, poichè non trovo che ghiandole accessorie sbocchino qui assieme ai deferenti.

Infatti, i due vasi deferenti (fig. 36 *def)*, che si veggono solo son molta difficoltà, poichè sono esili e compresi tra il retto e il dorso dell' organo copulatore, corrono separatamente fin nelle camere *(csp)* dove si devono aprire e vi penetrano attraverso la parete muscolare, per due fori molto avvicinati fra di loro ed alla linea mediana (fig. 29 *f)*.

Come poi le camere tutte si aprano per dare uscita al loro contenuto, ciò non può essere veduto che mercè tagli sagittali, non precisamente nella linea mediana, ma alquanto di fianco, tanto da interessare gli sbocchi appunto delle dette camere, i quali si trovano di quà e di là della linea di mezzo.

Nella fig. 36 ciò è fatto. Così si vedono le pareti epiteliari delle camere, e quivi, formati quasi due brevissimi canali (*o, o'*), aprirsi in un piccolo atrio, il quale si trova molto presso alla faccia ventrale e compreso tra le due parti principali in cui abbiamo detto poter essere diviso l' organo copulatore. Si può chiamare *atrio* (*a*) questa cavità e sarà bene per comprendere il resto.

In tagli discosti dalla linea mediana e saggittali si vede che l' involucro muscolare si mantiene anche al di sotto delle camere spermatiche e si interpone quindi tra le camere stesse ed il complesso delle parti apicali veramente copulatorie.

Vediamo ora il rimanente delle parti componenti l' organo copulatore, che sono quelle che occupano l' apice del corpo piriforme in descrizione.

Per comprenderne la fabrica, del resto abbastanza complessa, si deve pensare anzitutto che si tratta precisamente di un tubulo carnoso, conico, nel cui centro, secondo l' asse longitudinale, si apre un condotto, che sarà destinato a lasciar passare il seme ed ancora vi è una

robusta appendice spiniforme (Figg. 29, 30, 36 *as*) la quale scorre per tutta la lunghezza del tubulo ed è destinata a facilitarne l' ingresso nella vagina della femmina.

Ho detto che si tratta di un tubulo carnoso. Ora, le pareti sue, specialmente quelle rivolte al vano interno, sono molli e flessibili, ma rivestite da molte piccole appendici spiniformi, chitinose, dirette in basso, che le rendono molto scabre e quasi striate di trasverso (Fig. 29 *ld*).

Inoltre, queste pareti, in sezione trasversa (Fig. 30) si vedono circoscrivere non già un foro circolare, ma uno spazio vuoto a forma di largo T (*V*) perchè la parte anteriore del tubulo si rileva all' interno in due creste alte (Figg. 30, 34, 36 *l v*,) longitudinali, che abbracciano la spina chitinosa e la comprendono per tutta la sua lunghezza come in una guaina (*as*).

Ora, questi rilievi carinuliformi circoscrivono ancora sotto la spina uno stretto vano (che corrisponderebbe alla gamba del *T*) che io ho segnato in *ei* a fig. 30, considerando questa doccia come il canale eiaculatore, per quanto l' eiaculazione venga fatta per virtù della grande capsula musculare, ma certo il canale corrisponde all' estremo deferente. Queste due carene rilevate, sieno adunque i *lobi ventrali*, che si fondono poi nella linea mediana in una squama unica, che forma tutta la parete ventrale del tubulo e che nella linea mediana, presso l' apice è rinforzata, internamente, da una larga e robusta squama triangolare (Figg. 34, 36 *r*), dentata ai lati e nel mezzo, la quale io chiamo *radula*.

La radula viene a contatto coll' apice della *apofisi spiniforme* (Fig. 36) e la tocca.

Ora, al dorso, le pareti del tubulo abbracciano la apofisi spiniforme e circoscrivono il vano del tubulo (cioè le due braccia del T) con due altri larghi lobi che io chiamo *lobi dorsali* (Figg. 29, 30, 36 *ld*), rilievi carinuliformi longitudinali, che hanno aspetto di lobo solo nelle sezioni trasverse, come quelli ventrali, ma nelle longitudinali si mostrano come rilievi rettilinei. Anche in questi la epidermide interiore è tutta ricoperta e rinforzata da minute appendici spiniformi disposte in serie.

Il più interessante si è che questi lobi dorsali all' esterno induriscono essi pure in una robusta spina ciascuno, non meno forte dell' apofisi spiniforme mediana, la quale spina (Fig. 29 *sd*) è solo duramente chitinosa all' apice e fiancheggia la apofisi spiniforme impari mediana.

Ordunque il seme, compresso dalle pareti muscolari della capsula, penetra nel vano mediano del tubulo e di là fuori esce. Questa è la fabrica di questo complicato organo copulatore.

ORGANI SESSUALI FEMMINILI

(Tav. V. Figg. 31 e 35 e Tav. VI. Figg. 37, 39, 41, 42)

SESSUALI INTERNI

Assai semplici sono questi organi, tanto per ciò che riguarda la parte interna che per quella esteriore. All' interno si vedono infatti due *ovari* (Fig. 37), situati ciascuno ai lati della linea mediana fiancheggianti il tubo digerente e diretti verso il dorso dell' addome, composti ognuno di quattro capsule ovariche (*co*) le quali si riuniscono poi tutte in un unico filo, che si attacca ai primi archi dorsali.

Ciascun *tubo ovarico* (Fig. 42) racchiude da cinque uova circa, come di consueto a diverso grado di sviluppo. L' ovario mette poi in un breve ovidotto che si dirige verso la linea mediana e questi due ovidotti si fondono poi insieme nell' *oviduтto comune* (Fig. 37 *od*), brevissimo, che si apre nella vulva (Fig. 35 *atv.)*.

Nell' atrio che fa la vulva viene e sboccare ancora la *spermoteca* (Fig. 35), la quale si dispone così alla parte dorsale dell' ovario.

Essa è una capsula perfettamente sferica, molto piccola *(spt)* e munita di un condotto brevissimo, il quale decorre attraverso un ceppo in gran parte chitinoso, largo poco meno della spermoteca stessa e tanto largo che lungo.

STRUTTURA DEGLI ORGANI GENITALI

La spermoteca possiede una esilissima intima, semplice, sotto la quale sta un basso epitelio pavimentoso, il quale si continua ancora sulle pareti del ceppo ; al di fuori dell' epitelio poi e della sua tunica propria si vede uno strato di fibre muscolari anulari le quali mancano nel ceppo.

Conforme struttura mostrano gli ovidutti.

Osservo che nelle ninfe (Fig. 40) l' epitelio del ceppo come quello quello dell' ovario è molto più alto che non negli adulti e composto di cellule cilindriche alte, mentre l' intima della spermoteca fa molte grinze. Da quel che si e detto e bene rilevare che la spermoteca si apre nell' atrio vaginale e non nell' ovidutto comune.

ORGANI SESSUALI ESTERNI

L' estremo arco ventrale perivulvare (Fig. 41 *a)* è ridotto ad una piccola squametta di forma trapezoidale, assai corta e non troppo larga, sotto la quale si apre l' *atrio vulvare.* A ciascun lato di questa laminetta, procedendo verso l' estremo addome, è situata una larga squama rettangolare, che non raggiunge però la linea mediana, trasparente e che ricopre una singolare appendice, presso a poco spatuliforme, diretta obliquamente all' indietro e verso la linea mediana.

La squametta sopra indicata può essere detta *valva genitale* (Figg. 31, e 41 *vg)*, e l' appendice sottostante *squama biforcata (sb)*. Adunque queste due squame biforcate, giacchè ve ne ha una in ciascun lato, dirigendosi all' indietro, concorrono nella linea mediana e quasi l' una l' altra si toccano mercè un' apofisi stiliforme, assai lunga ed acutissima, nonchè piegata leggermente a falce. L' altra spina della forca, cioè più esterna, è molto più breve, meno acuta e provvista di peli all' apice.

Io debbo ricordare ancora un processo stiliforme *(pst)* molto lungo ed acutissimo, che, nato verso i margini dell' estremo addome sotto il penultimo arco ventrale, passa sotto anche all' ultimo e colla parte sua acutissima, diretta verso la linea mediana, invade l' atrio vulvare, interponendosi fra le spine della squama, biforcata.

Siccome queste appendici sono due in ciascun lato, così l' atrio vulvare si vede occupato nel mezzo da quattro spine molto acute, delle quali, le due superiori appartengono alle appendici anzidette e le due inferiori rappresentano la branca più acuta della squama biforcata.

L' arco ventrale che segue, procedendo all' indietro, a queste appendici è l' ultimo dell' addome, perchè forma il limite inferiore dell' apertura anale.

Rilevo in queste regioni (Fig. 39) tre paia di *muscoli*, di cui uno, assolutamente trasverso, inserito all' ultimo arco ventrale ed attaccato ai lati dell' apertura sessuale femminile può essere detto *dilatatore* della vulva (*d*), un secondo lunghetto ed esile, inserto alla base della squama biforcata ed attaccato a lato dell' apertura anale (*r*) è certamente un *retrattore* dell' estremo retto ed un terzo finalmente, minutissimo, la cui inserzione veramente sfugge, si attacca a metà dell' orlo libero della squama biforcata, compreso fra i due processi spiniformi ; questo deve essere un retrattore od abduttore della squama biforcata *(a)*.

SISTEMA NERVOSO

(Tav. I Fig. 9, Tav. II Figg. 14, 15, 16, Tav. III Figg. 20, 24, Tav. IV, Fig. 25).

Il **Ganglio sopraesofageo** (*Sp*) ha la consueta forma trapezoidale, più largo anteriormente dove la linea che lo limita e leggermente incavata all' indietro. Così gli angoli anteriori rotondati danno origine al lungo nervo delle antenne (Fig. 25 *Na*), il quale, dapprima unico e grossetto, non appena penetrato nel secondo articolo basale subito ingrossa in un ganglio vistoso (Fig. 9 *g*), dal quale poi si dipartono due nervi, che percorrono, paralleli fra di loro, l' antenna per tutta la sua lunghezza.

Da ciascheduno dei lati del trapezio si vede uscire, immediatamente sotto il lobo anteriore antennale una grossa massa (Figg. 16, 25 *loc.*) fusiforme, assai grossa nel suo mezzo, ma ristretta all' origine e quindi peduncolata, la quale massa è il *lobo ottico* e si dirige trasversalmente verso l' occhio composto e, giunta nel centro della mezza sfera secondo la quale l' occhio è foggiato, si divide, come d' ordinario, nei singoli nervi ottici.

Il lato posteriore del ganglio sopraesofageo, molto più stretto dell' anteriore, è esso pure incavato ed agli angoli si arrotonda in due lobi poco prominenti. Intanto dal ganglio sopraesofageo partono altri nervi, come sono quelli che dalla sua faccia dorsale si dirigono agli ocelli.

Noto inoltre che dalla faccia posteriore dello stesso ganglio sopraesofageo si stacca un esile filamento nervoso, il quale, diretto lateralmente ed all' indietro, va a distribuirsi su delle cellule adipose (Fig. 23).

Alla regione inferiore del ganglio in discorso e verso la sua faccia anteriore prende origine il *sistema nervoso della vita vegetativa* o *gran simpatico* che si voglia dire (Fig. 24) ed ha principio con due filamenti piuttosto gracili, uno di qua e l' altro di là della linea mediana, i quali si dirigono all' innanzi verso il clipeo ed ancora in basso e quindi l' uno verso l' altro, riunendosi fra loro mediante una lunghetta commessura trasversale. Ne risulta quindi un arco (*Nv*), il quale si trova all' innanzi della faringe e sopra vi passano i muscoli sollevatori della parte anteriore della stessa. Da questo arco partono molti nervi dei quali è bene tenere parola.

Primieramente un cordone impari, mediano (*nm*), forse risultante di due filamenti assieme riuniti, il quale nasce dal centro della linea posteriore dell' arco, che in questo punto è anche ingrossato (Fig. 27 *Nv*) e dipoi si dirige all' indietro, formando il cordone che va a disporsi sopra la faringe.

Inoltre dagli angoli dell' arco, i quali sono contigui alla parte del

ganglio sopraesofageo da cui prendono origine le radici dell' arco stesso, sorgono tre filamenti nervosi, dei quali, a contare dall' origine dell' arco, il primo (Fig. 24 *a*) si reca direttamente all' innanzi e penetra nella massa dei muscoli grandi sollevatori della faringe, biforcandosi anche per via. Il secondo (*b*) procede in direzione affatto trasversa, ma di questo ramo non ho potuto seguire la fine. Il terzo poi (*c*), molto breve, si dirige in basso e si attacca al piccolo dilatatore della faringe.

Dalla parte centrale dell' arco del gran simpatico procedono due esilissimi filamenti nervosi (Fig. 27 *nl*), molto avvicinati alla linea mediana, assai lunghi, i quali si recano ognuno dal suo lato a quell' esile muscoletto interno del labbro superiore, segnato in *q*.

Ma altri nervi ancora il gran simpatico manda agli organi boccali o loro muscoli e precisamente dalla parte anteriore si eleva un lobo conico, in ciascun lato della linea mediana e di fianco all' apice anteriore della faringe. Da questo lobo parte un grosso e robusto nervo, però brevissimo (Fig. 23 α), il quale subito si biforca ed un ramo procede in su ed all' innanzi, distribuendo un lungo nervo ai poderosi muscoli dilatatori della faringe, riempienti il clipeo, che segnammo nelle varie figure in *a* nonchè due ramuscoli a quel piccolo sollevatore della faringe che notammo colla lettera *d*. Questi due brevi rami partono dalla base del nervo.

Un secondo filamento nervoso, uscito esso pure dal grosso e breve tronco sopradescritto, si dirige direttamente all' innanzi, di fianco al muscolo sollevatore del labbro superiore, in corrispondenza del qual muscolo si biforca, dando origine a due esili nervi, che non vanno a muscoli. Di questi uno, il superiore, finisce nell' epidermide della base del clipeo e l' inferiore si dirige in basso, accennando a penetrare nel labbro superiore, salvochè subito si biforca ed un rametto va a finire nell' epidermide della membrana, che s' interpone fra il labbro superiore ed il clipeo ed un altro nell' ipodermide della faccia superiore del labbro.

Inoltre ancora dallo stesso lobulo basale del gran simpatico si stacca un nervo inferiore (β) diretto cioè totalmente in basso e lateralmente, il quale penetra nella mandibola, biforcandosi alla sua origine.

Il **ganglio sottoesofageo** (Figg. 25, 27, 44 *St*) risiede in parte nel capo ed in parte nel collo, poichè essendo esso di forma trapezoidale alquanto più largo all' innanzi dove apparisce troncato ed appena più ristretto all' indietro, si vede che la maggior parte della porzione globosa anteriore giace nel capo, tra il pezzo occipitale, cioè sotto a questo, ed il labbro inferiore, ma la parte sua posteriore si attenua e penetra nel collo.

lo vedo partire dalla faccia inferiore del ganglio sottoesofageo un robusto paio di nervi (Fig. 23 δ) ciascuno dei quali dapprima è semplice, penetra nel labbro inferiore dove si biforca mentre un ramo se ne va alla linguetta ed uno entra nel corpo del labbro. Questo è notevolmente lungo e robusto e si vede all' apice del labbro inferiore, precisamente dentro i lobi mediani biforcarsi sinchè gli ultimi ramuscoli si espandono sull' ipoderma dei lobi stessi. Intanto per via questo nervo ha dato origine a filamenti i quali si recano ai diversi fascetti muscolari moventi le varie parti del labbro inferiore.

Da ciascun lato del medesimo ganglio (Fig. 25), procedono tre nervi diretti all' infuori ed all' innanzi, i quali si recano alle mascelle ed al palpo mascellare nonchè alle mandibole, ma questi non ho potuto seguire oltre minutamente.

Due brevi commessure uniscono il ganglio sottoesofageo al *primo ganglio toracico (Gp)* il quale è piccolo, ovale e risiede nel centro di quella porzione ristretta del torace la quale si chiama brevemente *collo*, ma che è certamente composta in parte della membrana ingulare ed in parte del protorace poichè anche reca al ventre le zampe anteriori. Questo ganglio manda da ciascun lato un grosso nervo alle zampe anteriori nonchè piccolissimi rami ai diversi muscoli che lo contornano.

Quella massa rappresentante il grosso del torace e che risulta dal Meso- e Metatorace assieme riuniti, contiene al ventre un grosso ganglio *(Gm)*, evidentemente risultante dalla fusione dei due gangli toracici e questa grossa massa, riunita per due brevi commissure al ganglio che la precede, manda, dalla porzione anteriore, nervi alle ali anteriori ed alle zampe del secondo paio e dalla porzione posteriore nervi alle ali ed alle zampe dell' ultimo paio.

Due brevi commessure nervose congiungono la massa ganglionare centrale sopra descritta ad un ganglio piuttosto piccolo e che appartiene certamente all' addome *(Ga)* e che sta al confine fra il torace e l' addome stesso nella costrizione basilare di quest' organo ed è il ganglio stesso rotondato al di dietro in modo che nel suo complesso assume la forma di pera

Dall' orlo posteriore di questa massa nervosa procedono due robusti e lunghi nervi *(Nad)*, i quali percorrono longitudinalmente l' addome dapprima, alquanto spostandosi fra di loro, infine avvicinandosi l' uno all' altro colle loro estremità in guisa da seguire un percorso quasi parallelo ai lati del corpo. Dalla linea esterna di questi filamenti nervosi partono tre nervi disposti fra di loro a regolari intervalli, diretti trasversalmente ai margini del corpo e divisi poi ciascuno in tre

rametti minori, i quali si distribuiscono sui muscoli costituenti le fascie dell' addome.

Io non ho visto alcun altro ganglio addominale.

SISTEMA TRACHEALE

(Tav. IV. Fig. 25)

Il sistema tracheale può essere facilmente veduto, specialmente nei giovani, purchè si dispongano in piano, fra il portaoggetti e copriogggetti, con una gocciola di glicerina.

Dopo alcune ore gli organi sono sufficientemente rischiarati e resi trasparenti mentre le trachee, rimaste piene di aria, spiccano in nero sul fondo trasparente e facilmente possono essere seguite nel loro decorso e nei loro rapporti coi vari organi.

Oltre a ciò non ho mancato di considerare il sistema tracheale, o per lo meno i tronchi che mi venivano sott' occhio, nelle diverse sezioni ed ho potuto così avere un concetto sufficiente della disposizione di questo sistema.

Incomincierò prima a parlare degli stigmi, che come al solito, sono aperti ai lati del torace e dell' addome e poi passerò a dire delle principali trachee.

Si notano anzitutto tre grandi *stigmi toracici* (T^1, T^2, T^3), i quali sono aperti ai lati e nella parte posteriore di ogni singolo segmento. Questi sono alquanto maggiori degli altri, ma neppure essi tutti di eguale dimensione, giacchè i due primi superano senza dubbio l' ultimo in grandezza.

Tutti però ed ancora quelli addominali hanno figura rotonda ed ovale e sono molto semplici, cioè senza alcuna di quelle complicanze che pure occorrono in molti altri insetti.

Gli *stigmi addominali* (A^{1-6}) sono, come si è detto, affatto laterali ed aperti fra segmento e segmento. Io ne conto sei paia, ma può essere che me ne sfugga un ultimo paio.

Il primo è interposto fra il 1° e 2° segmento e l' ultimo che io veggo tra il sesto e il settimo, ma non escludo che fra il settimo e l' ottavo ve ne possa essere un estremo, che io non sono mai riuscito ad afferrare con sicurezza.

Quanto al sistema tracheale avverto che esso, mentre è molto sviluppato nei suoi tronchi longitudinali, lo è assai meno in quelli trasversi, anzi io non veggo rami trasversi interi, che mettano in comunicazione l' un sistema longitudinale con l' altro, ma dirette trasver-

salmente non vi sono che diramazioni secondarie e che si perdono in capillari nei pressi della linea mediana.

I principali tronchi procedono dagli stigmi del I paio ed oltre ad un primo tronco che si dirige all' indietro verso lo stigma del mesotorace ed intanto per via, dà un grosso ramo alle zampe del I paio ed uno alle ali anteriori, nonchè qualche altro più breve diretto verso il mezzo del corpo, si vedono due grossi tronchi diretti all' innanzi.

Questi penetrano nel capo. Il più dorsale *(a)* nelle regioni delle tempie si triforca e manda rami alla faccia superiore del ganglio sopraesofageo, i quali procedono anche oltre fino ai muscoli del clipeo, manda inoltre un ramo maestro diretto all' innanzi e che passa sotto il lobo oculare, spargendosi poi nei muscoli delle mandibole del clipeo e penetrando anche nel labbro superiore, e manda inoltre un tenue rametto laterale, che se ne va all' occhio.

Il tronco ventrale *(b)* e più tenue si suddivide esso pure nella regione delle tempie entro ai muscoli delle mascelle e del labbro inferiore ecc.

Lo stigma del Mesotorace è congiunto coi due laterali mercè un tronco longitudinale e manda rami alle ali ed alle zampe del 2° paio, nonchè altri rami agli altri muscoli motori delle ali etc.

Lo stigma del Metatorace ha trachee di minor rilievo delle quali una penetra nelle zampe dell' ultimo paio ed altre minori appartengono ai muscoli del torace.

Quanto agli stigmi addominali il primo è congiunto all' ultimo toracico ed al successivo addominale, e tutti gli altri sono fra loro riuniti da tubuli longitudinali ed arcuati. Inoltre da ciascuno stigma addominale procede un rametto abbastanza lungo e robusto, diretto verso la linea mediana del corpo e che poi si suddivide in rami minori. Questa è la configurazione essenziale del presente sistema.

Dal Laboratorio di Zoologia
Portici, Giugno 1900.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

FIG. 1. Capo visto di fronte con alcuni organi interni veduti per trasparenza — *C* occhi composti, *h* muscoli adduttori delle mandibole, *Sp* ganglio sopraesofageo, *An* antenne, *Pa* palpi, *Cl* clipeo, *c* sollevatore del labbro, *Ls* labbro superiore, *Ad* adduttore, *Ab* abduttore del I articolo delle antenne.

FIG. 2. Mascella destra di *Psocus nebulosus* vista dal di dietro — *Pa* palpo, alfa-greco articolazione della branca discendente, *c* costole della branca discendente, *lim* apofisi stiliforme, *mb* membranella che serve a chiudere l'apice del corpo della mascella, *m* adduttore della mascella, *rap* retrattore dell'apofisi, *mp* motori del palpo.

FIG. 3. Capo visto dal di dietro — *O* occhi, *Foc* foro occipitale, *O* occipite, *Po* apofisi occipitale, *Or* Orlo del foro occipitale, *Pa* palpo, *Li* labbro inferiore, *lo'* lobo interno, *lo* lobo esterno del medesimo, *Mx* mascelle, *lim* sua apofisi stiliforme.

FIG. 4 Capo visto di fianco — *O* Occhio, *O'* ocelli, *Ve* vertice, *Cl* clipeo, *gc* guancie, *Ccl* cresta del clipeo, *Po* apofisi occipitale, *An* Antenna, *Ls* labbro superiore, *md* mandibola, *Mx* mascella, *Pa* palpo, *Li* labbro inferiore, *lo lo'* lobo esterno ed interno del medesimo, *Lg* lingua, *lim* apofisi stiliforme delle mascelle.

FIG. 5. Sezione trasversale delle parti boccali — *Ls* labbro superiore, *Md* mandibola, *Mxd* mascelle, *pl* processo palatino linguale, *Lim* apofisi stiliforme, *Pa* palpo, *Lg* lingua, *Li* corpo del labbro inferiore, *tls* tubulo di scarico delle ghiandole salivali.

FIG. 6. Labbro inferiore e mascella destra visti posteriormente — *Mxd* corpo della branca discendente, *Pa* palpo, *pap* protrattore dell'apofisi mascellare, *gp* gracile protrattore, *lp* lungo protrattore della mascella, *rl* retrattore del lobo mascellare, abp^1 abduttore del palpo, abp^2 abduttore del secondo articolo del palpo, *adp* adduttore del medesimo, *lad* adduttore comune dei due ultimi seguenti, *lim* apofisi mascellare.

FIG. 7. Parti boccali posteriori del *Psocus nebulosus* — *Mxt* branca trasversa della mascella, *Mxd* branca discendente della stessa, *pp* pezzo palpifero, *Pa* palpo, *lim* apofisi stiliforme, *Li* corpo del labbro inferiore *lo lo'* lobi esterno ed interno del medesimo.

FIG. 8. Pezzo scheletrico della lingua — *a* corpo del pezzo, *app* apofisi palatine, *tl* tubulo linguale, *tf* filamento chitinoso perforato.

FIG. 9 Antenna destra — *a* primo, *b* secondo articolo basale, *f* primo articolo del funicolo, *abs* abduttore II articolo, *as* adduttori dello stesso,

r rotatori del II segmento, *abdfc* abduttore del funicolo, r^2 rotatore del funicolo, *g* ganglio del nervo delle antenne, *af* adduttori del funicolo

FIG 10. Parte posteriore della lingua — *crl* carene posteriori della lingua, *str* strie delle carene, *tf* filamento chitinoso perforato. (1)

TAVOLA II

FIG. 11. Mesotorace isolato dal Metatorace per mostrare la parete posteriore — Ad^2 antedorsum, D^2 dorsum, Pd^2 postdorsum *Msf* mesofragma, *a*, *b* parti del medesimo (N B. Il mesofragma fa un angolo retto col dorso).

FIG. 12. Metatorace — Ad^3 antedorsum, D^3 dorsum, Pd^3 postdorsum, *Mtf* metafragma (Anche qui il metafragma fa un angolo retto col dorso).

FIG. 13. Capo e torace visti dal di sopra — *Cl* clipeo, *An* antenne, *O* occhi, *O'* ocelli, *Ve* vertice, *Pr* protorace Ad^1 antedorsum del protorace *Mst* mesotorace, Ad^2 antedorsum, D^2 dorsum, Pd^2 postdorsum del mesotorace, *Mtt* metatorace, D^3 dorsum, Pd^3 postdorsum del metatorace, Al^1 inserzione delle ali anteriori, Al^2 inserzione delle ali posteriori.

FIG. 14. Parte inferiore del torace — *C* capo, *Pr* protorace, *Mst* mesotorace, *Mtt* metatorace, *Ad* addome, *a* rotatori del capo, *b* sezione trasversale dei muscoli delle zampe, *c* muscoli longitudinali del torace, *d* muscoli obliqui, Ps^1 processi prosternali, Ps_2 pr. mesosternali, Ps_3 pr. metasternali, *Sp* ganglio del protorace, *Gm* grande ganglio del meso e metatorace, *Ga* ganglio addominale.

FIG. 15. Sezione in piano del capo in una ninfa — *h* adduttori delle mandibole, *O* occhi, *Sl* ghiandola salivale del I paio, *Sp* ganglio sopraesofageo, *loc* lobo oculare, *e* protrattori della faringe, *g* dilatatori posteriori della faringe, *b* piccolo dilatatore della faringe, *c* sollevatore del labbro, *d* piccolo sollevatore della faringe, *a* grande dilatatore della faringe, *f* dilatatore della faringe.

FIG. 16. Sezioni trasversali del capo (quasi perpedicolari a quelle di prima) — *An* antenne, *gc* guancie, *Oc* occipite, *Pr* protorace, *Mst* Mesotorace, *Ccl* cresta del clipeo, *Po* apofisi occipitale, *Sp* ganglio sopraesofageo, *loc* lobo oculare, *Gp* ganglio del protorace, *Fa* faringe, *a* grande dilatatore della faringe, *d* piccolo sollevatore della faringe, *l* sollevatore laterale del labbro superiore, *f* dilatatore della faringe, *g* dilatatore posteriore della faringe, *h* adduttore della mandibola, *i* abduttori della mandibola, *trc* ramo inferiore tracheale.

FIG. 17. Parte tegumentale del torace visto di fianco — *C* capo, *Pr* protorace, Ap^1 antedorsum del protorace, *Pl* pleura, a^1 anca del primo

(1) N. B. — Questo filamento resta nella parte anteriore della lingua e quindi qui non si dovrebbe vedere, fu disegnato solo per far vedere la sua relazione colle strie delle carene del labbro.

paio, *Pd²* postdorsum, *Ap²* antepleura, *Pp²* postpleura del mesotorace, *a²* anca del secondo paio, *Al¹* inserzione dell' ala anteriore, *Msf* mesofragma, *Ad³* antedorsum, *D³* dorsum, *Pd³* postdorsum, *Ap³* antepleura, *Pp³* postpleura del metatorace, *Al²* inserzione dell'ala posteriore, *a³* anca del terzo paio, *Mtf* metafragma.

TAVOLA III

FIG. 18. Sezione trasversale dell' addome — *M* mesointestino, *Ov* uova a diverso grado di sviluppo, *Od* ovidotto comune, *Gr* masse adipose.

FIG. 19. Sezione trasversale del retto, subito al di sotto della dilatazione — *i* intima, *a* muscoli anulari, *dr* dilatatori del retto, *p* parete del corpo, *tad* tessuto adiposo.

FIG. 20. Sezione trasversale dei protorace — *Pr* protorace, *av* anca, *Tr* trocantere, *Fe* femore, *Ti* tibia, *Ta* tarso del primo paio di zampe, *a* apofisi della spalla, *b* processo prosternale, *c* protrattore dell' anca, *d* abduttore dell' anca, *e* grande adduttore del trocantere, *f* grande abduttore del trocantere, *g* piccolo adduttore del trocantere, *h* piccolo abduttore del trocantere, *i* muscolo trasversale, *l* estensore della tibia, *m*, *n* flessori della tibia, *o* flessore del tarso, *p* abduttore, *q* adduttore del tarso, *r* esofago, *s* salivali superiori, *t* salivali inferiori, *v* ganglio sopraesofageo.

FIG. 21. Sezione trasversale del mesointestino vicino al cardias — *l* fibre muscolari longitudinali, *tr* fibre muscolari anulari, *pr* peritrofica e cellule epiteliali.

FIG. 22. Muscoli del torace visti di fianco — *Pr* protorace, *Mst* mesotorace *Mtt* metatorace, *Po¹* Processo prosternale, *e* muscoli longitudinali del torace, *A* Musculus mesonoti, *B* Musculus lateralis mesothoracis anterior, *C* Musculus lateralis mesothoracis posterior, *E* Musculus lateralis mesonoti, *4* Postaxillaris mesothoracis, *A'* Musculus metanoti, *B'* Musculus lateralis metathoracis anterior, *C'* M. l. m. posterior, *E'* M. l. metanoti, *4'* Postaxillaris metathoracis, *Msf* mesofragma.

FIG. 23. Sezione longitudinale quasi mediana del capo di *Graphopsocus cruciatus* L. — *a* grande dilatatore della faringe, *b* sollevatore del labbro, *d* piccolo dilatatore della faringe, *h* adduttore della mandibola, *gr* cellule adipose, *Sl* ghiandola salivale del I paio, *Sp* ganglio sopraesofageo, *α* ramo nervoso che innerva i muscoli dilatatori della faringe, clipeo, labbro superiore e piccolo sollevatore della faringe, *β* nervo inferiore che va alla mandibola, *St* gangli sottoesofageo, *δ* nervo del labbro inferiore.

FIG. 24. Sistema del gran simpatico — *Nv* commessura trasversale, *nm* cordone impari, *a* nervo che va al grande sollevatore della faringe, *c* nervo che va al piccolo dilatatore della faringe, *m* commessure nervose dell' anello esofageo.

TAVOLA IV.

Fig. 25. Sezione in piano d' una ninfa per mostrare il sistema nervoso e quello tracheale — *Sp* ganglio sopraesofageo, *Na* nervo delle antenne, *loc* lobo oculare, *St* ganglio sottoesofageo, *Gp* ganglio del protorace, *Gm* grande ganglio del meso e metatorace, *Ga* ganglio addominale, *Nad* nervi addominali, *a* tronco tracheale cefalico superiore, *b* tronco inferiore, *T* 1-3 I, II e III stigmi toracici, A^{1-6} stigmi addominali.

Fig. 26. Sezione in piano della medesima ninfa per mostrare il tubo digerente — *Es* esofago, *C* regione precardiaca, *M* mesointestino, *Mg* malpighiani, *D* dilatazione dell' ultima parte del postintestino, *A* ano, *rr* retrattori del retto *Sl* ghiandole salivali del I paio, Sl_2 salivali del II paio, *Sld* tubulo di scarico, *An* ansa del I paio di ghiandole, *Ov* ovario.

Fig. 27. Sezione longitudinale quasi mediana del capo e torace di *Graphopsocus cruciatus* L. — *Cl* clipeo, *Ccl* cresta del clipeo, *a* grande e *b* piccolo dilatatore della faringe, *d* piccolo sollevatore della faringe, *e* protrattore della stessa, *g* dilatatori posteriori della faringe, *h* adduttori della mandibola, *Ls* labbro superiore, *c* sollevatore del medesimo, *nl* nervo labiale, *q* dilatatore della cavita boccale, *md* dente molare della mandibola, *mx* mascella, *Li* labbro inferiore, *Lg* lingua, *tl* filamento chitinoso perforato della stessa, *pl* processo palatino linguale, *Po* apofisi occipitale, *rf* retrattore della faringe, *Fa* faringe, *Sl* I paio di ghiandole salivali, *An* ansa, *fsl* filamento con cui la ghiandola si attacca al vertice, *Sld* tubulo di scarico, Sl_2 II paio di ghiadole, *Es* esofago, *Mst* mesointestino, *Gp* ganglio protoracico *Gm* grande ganglio del meso e metatorace *nms* nervo del II paio, *nmt* nervo del III paio di zampe.

TAVOLA V.

Fig. 28. Sezione trasversale delle camere spermatiche — *m* capsula muscolare, *sp* camere spermatica o dorsale, *ca* camere ventrali, *ep* epitelio.

Fig. 29. Sezione di piano dell' organo copulatore — *ca* camere spermatiche, *f* sbocco dei deferenti, *as* appendice spiniforme, *ld* lobi dorsali, *sd* spina dei medesimi.

Fig. 30. Sezione trasversale della parte subapicale dell' organo copulatore — *ld* lobi dorsali, *lv* lobi ventrali, *as* appendice spiniforme, *v* vuoto circoscritto dal tubulo carnoso, *ei* canale eiaculatore, *sv* squama ventrale.

Fig. 31. Estremità dell' addome di femmina visto di fianco — *vg* vulva genitale, *pst* processo stiliforme, *sb* squama biforcata, *r* retto, *a* ano.

Fig. 32. Sezione tr. del retto nel mezzo della dilatazione — *m* parete del corpo, *pr* parete dell' intestino, *i* intima, *C* ammassi cellulari.

Fig. 33. Maschio adulto di fianco per mostrare il tubo digerente, gli organi sessuali ed il sistema nervoso ecc. — *Sl* I paio di salivali, Sl_2 II paio di salivali, *M* mesointestino, *Mg* malpighiani, *D* dilatazione del post-

intestino, *rr* retrattori del retto, *Or* organo copulatore, *t* testicolo, *def* deferente, 1, 2, 3, 4, 5 gangli nervosi, *Na* nervi dell'addome.

Fig. 34. Sezione di piano della parte inferiore e ventrale dell' organo copulatore — *m* capsula muscolare, *lv* lobi ventrali, *r* radula.

Fig. 35. Organo sessuale femminile — *spt* spermoteca, *sp* sperma, *b* condotto della spermoteca, *od* ovidotto comune, *atv* atrio vulvare.

Fig. 36. Organo copulatore — *m* capsula muscolare, *ca* camera ventrale, *csp* camera spermatica, *Sp* sperma, *o,o'* sbocco delle camere, *ep* epitelio *a* atrio, *v* spazio circoscritto dal tubulo carnoso, *ei* canale eiaculatorio *lv* lobi ventrali, *ld* lobi dorsali, *r* radula, *as* appendice spiniforme, *t* testicolo, *def* deferente, *Sv* squama ventrale, *sd* squama dorsale, *rt* retto *an* ano.

TAVOLA VI.

Fig. 37 — Ovario colle quattro capsule — *co* capsule ovariche, *o* uova, *od* ovidotto comune, *spt* spermoteca.

Fig. 38. Labbro inferiore visto dall' interno. — *Li* corpo del labbro, *lo* lobo esterno, *lo'* lobo interno, *f* filiera.

Fig. 39. Organi sessuali femminili visti di fronte, levata la valva genitale per scoprire i muscoli che ricopre — *spt* spermoteca, *sb* squama biforcata, *d* dilatatore della vulva, *r* retrattore del retto, *a* motore della squama biforcata.

Fig. 40. Spermoteca d' una ninfa matura — *i* intima, *e* epitelio, *ch* ceppo chitinoso, *od* ovidotto, *atv* atrio vulvare.

Fig. 41. Organi sessuali femminili esterni visti di fronte — *a* ultimo arco ventrale, *pst* processo stiliforme, *sb* squama biforcata, *vg* valva genitale.

Fig. 42. Capsula ovarica — *o* uova a diversi stadi di sviluppo, *vg* vescicola germinativa, *cv* cellule vitellogene, *f* filamento apicale, che congiunge questa capsula colle altre.

Fig. 43. Sezione longitudinale mediana della dilatazione del postintestino — *C* ghiandole rettali, *rr* retrattori del retto, *Pi* postintestino, *D* dilatazione, *A* ano.

Fig. 44. Sezione longitudinale quasi mediana della testa — *Cl* clipeo, *a* grande, *b* piccolo dilatatore della faringe, *Ls* labbro superiore, *l* sollevatore laterale dello stesso, *q* dilatatore della cavitá boccale, *trc* trachea, *d* piccolo sollevatore della faringe, *f* dilatatore della faringe *Md* mandibola, *Mx* mascella, *g* dilatatori posteriori della faringe, *h* adduttori della mandibola, *Li* corpo del labbro inferiore, *lo* lobo esterno, *Lg* lingua, *Sl* I paio di salivali, Sl_2 II paio, *Sld* tubulo di scarico, *Sp* ganglio sopraesofageo, *St* sottoesofageo, *Gp* ganglio del protorace, *npt* nervo del primo paio di zampe *(Z')*, *Ve* vertice, *Oc* occipite, *Pt* protorace.

ANTONIO BERLESE

OSSERVAZIONI

su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici

Parte I.ª

Tessuto adiposo

(TROFOCITI)

Memoria seconda

(Lepidotteri, Imenotteri, Neurotteri, Coleotteri)

Secondo la promessa contenuta nella prima memoria (1) a pag. 17. proseguo di presente la ricerca delle modificazioni alle quali va soggetto il tessuto adiposo negli insetti metabolici, studiando gli altri ordini, oltre ai Ditteri dei quali mi sono esclusivamente occupato nella prima memoria.

Nella seconda parte tratterò inoltre delle modificazioni del tessuto muscolare *(miolisi* e *miogenesi)* e degli amebociti.

Certamente però dal tempo in cui la prima parte della presente memoria vide la luce, fino ad oggi, molti lavori sull'argomento sono apparsi ed io ne fo qui breve recensione critica, occupandomi ora solo di quelli che versano sul tessuto adiposo, mentre rimando a più tardi ed a suo luogo la bibliografia relativa al tessuto muscolare ed agli amebociti.

L. Terre (2) conviene coll' Anglas, che nella sua ultima nota (C.

---

(1) Rivista di Patol. Vegetale, anno VIII, 1899.

(2) *Contribution a l'etude de l'Histolyse du corps adipeux chez l'Abeille.* (Bulletin de la Societé Entomologique de France, 1900, N. 3, p 62).

rend. Soc. de Biol. 27 janv. 1900) afferma la regressione del tessuto adiposo avvenire, nell'ape, *senza intervento di elementi estranei figurati,* ma nega l' influenza nella distruzione del tessuto adiposo alle *cellule escretrici* e non vede la necessità della nuova espressione *Liocitosi*, proposta dall'Anglas. L'Autore afferma di non aver mai veduto un leucocita penetrato nelle cellule adipose, mentre l'Anglas dichiara di averne riscontrati molto eccezionalmente ed il Perez sostiene di aver osservato nelle Formiche la penetrazione dei Leucociti nelle cellule del corpo grasso, le quali devono dunque subire una fagocitosi leucocitaria, « molto parzialmente ».

Fino a questo punto io mi sento totalmente della opinione del Terre. Per mio conto nego affatto l'ingresso di leucociti nell'interno delle cellule adipose e nego recisamente qualsiasi loro azione fagocitaria.

Io pure ritengo che le *cellule escretive* non abbiano attività di distruggere la cellula adiposa e nè comprendo bene la necessità di questa teoria della *Liocitosi,* nè credo che essa sia fondata su solide basi.

Ma ho ragioni per non essere dell'opinione del Terre su altri punti. Primieramente il Terre ammette, senza restrizioni, che il tessuto adiposo debba degenerare e disfarsi in parte, durante la ninfosi, per dare materiale nutritivo ad altri organi in via di accrescimento. Egli insiste su questo fenomeno della *lipolisi.*

Io ho sempre sostenuto e tuttavia affermo che nei soli ditteri superiori il grasso larvale è destinato a scomparire durante gli estremi momenti della ninfa e più ancora nei primi momenti dell'adulto. Ma per tutti gli altri insetti il tessuto adiposo larvale si conserva anche nell'adulto, solo si modifica nel suo contenuto, in vario senso, e perciò non si può parlare di *lipolisi.*

Io non ho mai veduto quello che il Terre afferma, cioè « Le noyau présente d'abondantes figures de division directe, puis tous les signes caractéristiques de la chromatolyse. A un stade plus avancé, la membrane cellulaire se résorbe par dissolution, le cytoplasme se désagrège en granulations graisseuses, le noyau, reduit à un boyau chromatique dense, baigne dans cette bouillie qui va servir d'aliment aux organes en voie d'édification ».

Queste, che sono cose le quali avvengono pel tessuto grasso larvale dei ditteri superiori, *giammai mi è occorso vedere* in alcuno degli altri insetti.

Non convengo poi coll'Autore circa la natura delle granulazioni contenute nelle cellule adipose, le quali pel Terre sono di natura grassa e provengono dal frazionamento delle grosse gocciole adipose contenute nei vacuoli in epoche precedenti. E facile riconoscere invece che esse

sono di natura albuminoide e non hanno rapporto di origine alcuno colle guttule grasse, che pure si contengono nelle cellule adipose. Io più volte ho ciò affermato e dimostrato a proposito degli insetti, delle cellule epiteliari del mesenteron negli aracnidi etc.

I. Anglas, in un notevole studio sulle metamorfosi interne della vespa e dell'ape (1) si occupa, a pag. 29 e seg., del tessuto adiposo, comprendendolo nel novero dei tessuti congiuntivi.

Al paragrafo 2 egli distingue, molto giustamente, i seguenti elementi liberi nella larva — 1. Cellule adipose; 2. Cellule escreto-secretrici, od escretrici; 3. Leucociti varii per grandezza ed aspetto; 4. Cellule del setto pericardiale; 5. Cellule delle pareti del vaso pulsante; 6. Enociti; 7. Mioblasti (Miociti) confinati alla base dei dischi immaginali.

Nella giovane larva si cominciano già a distinguere le cellule escretrici (che l'Autore ritiene di origine identica al tessuto adiposo), dalle cellule adipose.

L'Autore ammette che in età più avanzata avviene una moltiplicazione degli elementi adiposi per via diretta. Non vide mai leucociti penetrati nell'interno delle cellule grasse.

Quelle di queste che si trovano a contatto colle cellule escretive mostrano di essere in *cattivo stato*, e l'Autore afferma che esse sono assorbite (per via di liocitosi) dalle cellule escretrici e che molto spesso si vedono cellule escretrici penetrate nell'interno di quelle adipose.

Ma all'inizio della ninfosi « le contenu des cellules adipeuses subit une transformation chimique : il se fragmente et se résout en granules homogénes et sphériques, formés de substance de réserve, sans que le noyau change d'aspect ».

A ninfa formata ciascuna cellula contiene un grandissimo numero di granuli, i quali distendono la cellula tanto che la membrana cellulare riesce difficile a vedersi ed i nuclei sono lineari e molto compressi.

La cellula adunque subisce una degenerazione granulo-grassa.

L'Autore afferma poi, vedendo delle masse granulari non contornate da membrana, che molte cellule adipose si distruggono, però alcune rimangono anche nell' adulto, di modo che il tessuto adiposo imaginale non è che una continuazione di quello larvale. Le riserve accumulate nelle cellule grasse sono sparite, ma *senza alcuna fagocitosi*.

Quanto alle cellule escretrici esse corrispondono ai *grandi fagociti* del Karawaiew e sono ripiene di granuli di urati, che si depositano allorchè i vasi Malpighiani nella giovane ninfa più non funzionano.

---

(1) I. ANGLAS. *Observations sur les métamorphoses internes de la Guèpe et de l'Abeille.* Bulletin scientifique de la France, et de la Belgique, Tom. XXXIV) Extrait.

Per ora di questa sola parte del bel lavoro dell'Anglas mi occupo, mentre di ciò che si riferisce ai muscoli, agli enociti ed ai leucociti si dirà poi.

Per mio conto convengo nella massima parte delle affermazioni dell'Anglas; circa poche cose solamente ho altra opinione.

Il grasso imaginale è veramente una continuazione del larvale in tutti gli insetti, ma nei ditteri superiori, come ho dimostrato nella precedente memoria, esso deriva da altre origini e quello larvale si distrugge in modo particolare, che però io ho lungamente illustrato anche con figure (1) e ciò sia per avvertire l'Anglas che non è esatto l'affermare che io non ho dato « pas de détails á ce sujet » (pag. 34).

Non convengo coll'Anglas nel considerare i granuli contenuti nelle cellule adipose durante la ninfosi come composti di sostanza grassa, e ciò perchè ragioni chimiche si oppongono recisamente all'affermazione del sullodato Autore.

Le cellule adipose contengono bensì grosse gocciole di grasso, ma queste scompaiono nelle manipolazioni per la inclusione ed i tagli al microtomo, e lasciano grandi vacuoli. Le granulazioni che rimangono sono più piccole e d'altra natura, anzi di natura esclusivamente albuminoide, come è facile riconoscere con prove chimiche dirette.

Non convengo coll'Anglas in ciò che egli attribuisce alle dette granulazioni una origine *endogena* e le fa derivare dal citoplasma così modificato. Le granulazioni stesse hanno origine esogena, nè credo sia necessario che io insista qui su questo punto, da poichè ho dimostrato a lungo in precedenza che esse derivano dal plasma interorganico il quale così, più presto o più tardi, si raccoglie nell'interno delle cellule adipose e vi si deposita, affatto come nelle cellule epiteliari del mesenteron degli aracnidi si raccolgono i succhi albuminoidi assorbiti nel mesenteron stesso.

Non convengo poi nella azione distruggitrice delle cellule escretrici verso il tessuto adiposo, poichè essa certamente non ha luogo ed il tessuto adiposo rimane integro, per numero di elementi, durante tutta la ninfosi, sino nell'adulto e quindi diventa imaginale.

Il caso dei ditteri superiori, ripeto, è unico fra tutti gli altri insetti metabolici. Quello che esporrò nel seguito della presente memoria illustrerà queste mie affermazioni.

Quanto alla teoria della *liocitosi,* messa innanzi dall'Anglas io ne parlo in capitolo a parte, in fine del presente scritto.

---

(1) Da pag. 68 a pag. 79 e figg. 38, 39, 40.

F. Supino. (1) Senza precisare la natura chimica dei granuli contenuti nelle cellule adipose della *Calliphora,* durante la ninfosi, riconosce che essi non sono elementi cellulari. L'Autore esprime dubbi circa al modo di origine da me affermato dei detti granuli. Nella parte affermativa della sua memoria il Supino adunque conviene esattamente colle osservazioni da me fatte, per la parte dubitativa però egli non dà ragione alcuna del suo dubbio tranne quella che si tratta di ricerche difficili ed ardue.

Nella seconda parte del suo lavoro l'Autore attribuisce una diversa origine da quella che io ho indicato, al tessuto adiposo imaginale. Qui certamente l'Autore è in errore ed io ho dimostrato in un lavoro col quale ho impugnato le affermazioni del dott. Supino, che l'Autore ha chiamato, fuori di proposito, in gioco i miociti ed ha scambiato per *colonnette adipose* in via di formazione, gli aggregati di miociti intesi alla costruzione di un muscolo immaginale.

Oltre a tutte le considerazioni che io ho esposte largamente nella mia nota (2) in contrapposto a quella del Supino, prego il lettore di considerare attentamente quanto io riferisco nella seconda parte *(Miociti)* del presente scritto, per convincersi del come stieno veramente le cose e che la verità sta nelle affermazioni mie.

In risposta alla mia nota il Supino mi inviò una lettera aperta (3) nella quale nega che gli elementi delle *colonnette adipose* al loro inizio sieno compresi tutti in una membrana comune, nega di aver confuso i *miociti* colle *cellule mesenchimatiche* etc.

Non ho risposto alla lettera del Supino per non prolungare la questione, poichè di fronte a negazioni recise non vi ha che il fatto che possa essere opposto ed è un fatto *ormai costatato* che la detta membrana esiste ed è visibilissima e che i miociti sono la stessa cosa colle *cellule mesenchimatiche* del Rees come io feci osservare al Supino nel mio primo scritto e non potevo quindi rimproverare al Supino stesso una *confusione* (che egli respinge a torto) di due cose identiche fra loro, tanto che sono sinonimi di una sola.

---

(1) *Osservazioni sopra fenomeni che avvengono durante lo sviluppo postembrionale della Calliphora erythrocephala* In Rendiconti (R. Accademia dei Lincei, vol. IX, 1.° sem. 5–5, fasc. 5, 1900; ed ancora in Bollettino della Società Entomologica Italiana, anno XXXII, pag. 192, 216).

(2) *Intorno alle modificazioni di alcuni tessuti durante la ninfosi della Calliphora erythrocephala* (Bull. Soc. Entomologica italiana, 1900, anno XXXII, p. 253).

(3) *Ibidem*, pag. 375.

Questo che avrei dovuto dire a miglior suo posto, in proposito del tessuto muscolare, cioè nella seconda parte del presente scritto, ho invece riferito qui per non entrare più nella increscìosa quanto inutile disputa.

G. A. Koschevnikov (1) afferma che durante la ninfosi dell' Ape molte cellule adipose sono distrutte dagli amebociti per via fagocitaria. Io credo che l'Autore ciò affermi più per seguire le opinioni solo di recente combattute che per proprio convincimento, dovuto ad esame diretto ed attento. Le affermazioni dell'Autore infatti sono contraddette categoricamente dagli Autori francesi ricordati nel presente sguardo bibliografico (Anglas, Terre) i quali negano che i leucociti penetrino nelle cellule adipose e le distruggano.

C. Vaney (2) si occupa di modificazioni che avvengono negli organi interni ed esterni del *Gastrophilus equi* e del *Chironomus dorsalis*. A proposito della prima specie, rileva che la massa rossa (organo rosso) la cui tinta è dovuta ad emoglobina, di cellule in cui si ramificano trachee è composta di elementi grassi che hanno perduto la loro riserva di adipe e tra i quali si sono ramificate delle trachee. L'Autore afferma che questi elementi sono distrutti da leucociti per via fagocitaria, la quale si estende ai tronchi tracheali, all' ipoderma ed ai muscoli.

Quanto al *Chironomus* l'Autore rileva la distinzione del tessuto adiposo in interno ed esterno, conforme le osservazioni del Wielowiejski.

Il tessuto interno non subisce modificazioni durante la ninfosi. Il tessuto adiposo esterno si risolve, nella ninfa, in cellule libere, le quali rappresentano dei fagociti e si posano sulle trachee e sui muscoli toracici e su questi dice l'Autore « nous avons pu, sur nos preparations, suivre leur action sur les muscles qui, histologiquement, ne semblent pas modifiés, et les voir se charger de plus en plus de granules graisses ».

Finalmente alcuni di questi elementi, in fine della ninfosi, darebbero origine al tessuto adiposo dell'adulto.

Io non ho avuto occasione di studiare l'organo rosso del *Gastrophilus equi* e quindi non posso giudicare delle affermazioni del Vaney, ma parmi di poter convenire coll' Henneguy il quale dubita si tratti di un organo e tessuto che nulla ha da che fare col tessuto adiposo.

---

(1) *Uber den Fettkörper und die Oenocyten der Honigbiene (Apis mellifera L.)* – (Zoologischer Anzeiger, Bd. XXIII, N. 618, 25 Giugno 1900, p. 337).

(2) *Contributions à l'etude des phenomenes de metamorphose chez les Dipteres* (Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, 5 Nov. 1900, Tom. CXXXI. N. 19, p. 758).

Del resto il *Prenant* (1) affermava già prima che il detto organo è bianco e grasso nei suoi due terzi anteriori, rosso e non grasso nel suo terzo posteriore; vi penetrano numerose trachee, che si ramificano in modo speciale e che si tratta di *enociti i quali si trasformano in cellule adipose.*

Quanto al *Chironomus* neppure questa specie ho studiato, ma credo che ciò potrò fare in seguito. Per ora ho riportato testualmente le parole del Vaney perchè non veggo che si possa dedurne se si tratta di leucociti o di cellule grasse libere con attività fagocitica, da poi che i muscoli sui quali posano conservano la loro istruttura istologica. Per me ritengo si tratti delle solite cellule adipose, che durante la ninfosi divengono libere e si riaggregano più tardi nell'adulto, come di consueto negli altri insetti, senza però che assumano mai attività fagocitiche di sorta o ne subiscano gli effetti per opera degli amebociti.

F. Henneguy (2) conviene con quanto esposi nella precedente memoria nei ditteri, circa alle mie affermazioni che i granuli contenuti nelle cellule adipose durante la ninfosi non sono per nulla elementi cellulari o fagociti, come avevano voluto il Kowalevsky ed il Rees e che le cellule adipose stesse non contengono *giammai*, dall'inizio della ninfosi sino all'adulto, alcun elemento nucleare all'infuori del grosso nucleo proprio alla cellula. L'Autore conviene con me ancora circa la fine delle cellule adipose larvali nell'adulto, ciò che io esposi già fino nella nota preventiva. L'Henneguy ha studiato *Calliphora* e *Lucilia.*

Inoltre l'Autore dubita delle affermazioni del Vaney, che descrive la istolisi dell'*organo rosso* nel *Gastrophilus equi*, per via fagocitoria, e ritiene che si tratti probabilmente di un tessuto ben diverso dal tessuto adiposo.

Ch. Perez (3) descrive brevemente il tessuto adiposo nelle larve, di Formiche pel quale afferma che i globuli grassi appaiono gradatamente fra le maglie ed in seguito il loro numero aumenta via via. Più tardi il numero dei granuli aumenta e si rende difficile la visione delle trabecule protoplasmatiche. È descritta la deformazione del nucleo che da rotondo diviene raggiato e prende finalmente l'aspetto di un plasmodio

---

(1) *Les cellules tracheales de la larve de l'*OESTRE DU CHEVAL. (Bull. des seances de la Société des Sc. de Nancy – 1900, Tom. I, fasc. III, p. 33).

(2) *Le corps adipeux des Muscides pendant l'histolyse* (Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, T. CXXXI, N. 22–1900, Nov., pàg. 908).

(3) *Sur quelques points de la Métamorphose des Fourmis* (Bull. Soc. Entomol. de France, N. 2, 1901 – 23 Janvier, p. 11).

a contorno irregolare. In questo stadio di larva avanzata le cellule sono tuttavia aderenti fra loro. L'Autore afferma che nelle larve di insetti contenenti parassiti non si effettua la deposizione di globuli. All'inizio della ninfosi (come io ho già affermato per i ditteri) le cellule adipose si staccano l'una dall'altra, inoltre egli nega che avvenga mai rottura della membrana cellulare e fuoriuscita dei globuli. In ciò adunque l'Autore conviene con quanto io ho ripetutamente affermato e su cui ho nsistito abbastanza sia nel lavoro sui Trofociti, sia nella memoria precitata nel Boll. Soc. Ent. 1900.

Il Perez riconosce che in seguito, durante la ninfosi, i trofociti perdono gradatamente i globuli e ritorna visibile il citoplasma. Nell'adulto le cellule ritornano ad uno stadio che assai ricorda quello della giovane larva, salvo che il nucleo mantiene la forma irregolare. *A poco a poco i trofociti scompaiono senza intervento di fagocitosi.*

Durante la ninfosi si possono osservare raramente ed accidentalmente dei leucociti entro le cellule adipose. Conclude affermando che queste sue osservazioni convengono coi lavori di Berlese e di Henneguy sui muscidi.

Si vedrà che quanto io diffusamente riferirò a proposito delle formiche conviene esattamente con ciò che brevemente espone il Perez, salvochè io nego che i *granuli* dall'Autore sempre considerati come di natura grassa, tali sieno veramente, poichè nè si sciolgono nei solventi del grasso nè si tingono in nero assoluto coll'acido osmico. Essi sono di natura albuminoide.

Le cellule adipose delle formiche, vedute a fresco, mostrano molte e grosse gocciole di vero grasso, ma questo scompare colle manipolazioni per le inclusioni e rimangono larghi vacuoli. I granuli *albuminoidi* restano intatti a loro luogo.

LEPIDOTTERI

Pieris Brassicae e **P. Napi**

(Tav. VII, figg. 77-89)

Ho studiato ambedue queste forme, però della seconda solo le prime larve. Non riconoscendo in questi stati differenza tra le due specie, mi sono limitato, per il resto, allo studio della *P. Brassicae*. Questo poi ho seguito lungamente e con cura, giacchè ritenni che potesse essermi tipo di molti Ropaloceri. Quindi io ho tutte le serie, da embrione maturo all'adulto.

Embrione maturo (fig. **43**) (1). Credo che uno o due giorni al massimo lo separino dalla schiusura. Esso è lungo mill. 1,20 e si mostra come dal disegno.

Il mesenteron è tuttavia chiuso ai due estremi e contiene ancora le cellule vitelline. Poco differenziati sono ancora gli elementi dei diversi tessuti.



Fig. 43

Embrione maturo di *Pieris Brassicae* — *G* ganglio sopraesofageo; *G' id.* sottoesofageo; 2-12 catena nervosa; *Va* vaso; *Pe* cellule pericardiali; *St* stomodeum; *M* mesenteron; *m* frammenti di malpighiani; *Pr* proctodeum; *A* ano; *B* bocca; *Gr* cellule adipose; *V* cellule residuali della membrana embrionale (sezione sagittale).

Tessuto adiposo. Altrove che sotto il tubo digerente, male si possono differenziare gli elementi adiposi dai leucociti. Questi e quelli sono liberi e in numero notabile sparsi attorno agli organi embrionali. Però i leucociti tipici hanno, al solito, il citoplasma omogeneo e bene colorabile. Io calcolo che essi sieno lunghi da 4 a 5 μ. ed hanno nucleo rotondo e molto tinto (fig. 77, *a*). Quelli che possono dirsi ormai elementi adiposi (*b*) sono invece grandi il doppio e mostrano un citoplasma molto meno tingibile o pochissimo e con grossi vacuoli. Il loro nucleo mostra una struttura definita ed è ovale o rotondo. Ma tra questi elementi ed i leucociti tipici sono molte forme di passaggio, intermedie non solo per dimensioni ma ancora per i caratteri del citoplasma etc.

Io veggo molti di questi elementi di dubbio significato in via di moltiplicazione indiretta, come ho figurato (*c*). Per ora adunque gli elementi adiposi sono certamente isolati e sparsi.

Larva neonata. Questa misura da 1,80 mill. a 2 mill. Nel mesenteron non è ancora penetrato cibo di sorta, ma, mentre le cellule del suo epitelio segregano già gocciole di liquido digestivo e manca ancora la peritrofica di nuova origine, nel sacco del prointestino, molto dilatato, sta ormai una grande quantità di cibo ingerito. La larva adunque comincia l'opera sua di nutrizione.

In questo momento si notano tuttavia elementi, certo adiposi, ancora liberi e questi sono in modo speciale nel capo e nella regione dorsale.

(1) Le citazioni di figure con cifre in carattere marcato si riferiscono a disegni intercalati nel testo; le altre in carattere semplice, si richiamano alle tavole.

Anzi l'esame attento di cosifatti elementi nel capo e dei leucociti a cui sono mescolati avvalora l'idea di un nesso genetico tra i leucociti stessi e gli elementi adiposi liberi.

Si vede dalla fig. 78 che i leucociti (*a*) sono già maggiori ed alcuni vanno fino a 9 μ di diametro maggiore. Però con questa stessa misura si scorgono parecchi elementi che sono già vacuolizzati ed hanno il nucleo colla cromatina in forma definita (*b*).

Anzi, di questi, alcuni sono anche più piccoli (79, *b*) del leucocito tipico poichè misurano da 5 μ. o poco più. Io rilevo poi assai comuni le figure mitotiche in questi elementi (78, *c*).

Ma nei lobi ventrali, specialmente in corrispondenza delle zampe vere e false, vi hanno ormai aggregati di elementi adiposi, sebbene poco estesi. Questi (fig. 79, *B*) misurano già 10 μ. in media ed hanno nucleo rotondo e con cromatina a nastro bene visibile. Inoltre il citoplasma loro è tutto areolato molto uniformemente e con maglia fitta e regolare.

Larva di 4 giorni. Essa misura ormai mill. 4,50 di lunghezza. Il tessuto adiposo è raccolto in masse, sia al dorso che al ventre. Tuttavia nel capo vi sono ancora molti elementi liberi di varia grandezza ed alcuni è dubbio che rappresentino elementi adiposi piuttosto che leucociti tipici.

Tessuto adiposo (fig. 80). Nelle masse le cellule misurano circa da 17 μ. ed hanno un nucleo di 5 μ., rotondo. Esse sono ricche di vacuoli, molto ampie e di varia grandezza. I confini tra le cellule sono abbastanza marcati. Però io non iscorgo ancora una nuova membrana limitante ciascuna massa, bensì sono portato a credere che il numero di elementi nelle masse aumenti non per moltiplicazione degli elementi veramente grassi e conglobati nella massa, ma per aggiunta alla massa stessa di nuovi elementi, i quali deriverebbero dai leucociti.

Infatti, mentre non veggo traccia di moltiplicazione fra le cellule nelle masse, veggo molti elementi liberi in via di moltiplicazione diretta e molti concorrono accosto alle masse e sembra che a queste si aggreghino. Così per elemento sopraggiunto posso ritenere quello che io segnai a fig. 80 *a*.

Larva di 8 mill. di lunghezza. Quantunque io possieda una larva di dimensioni intermedie tra questa e la precedente pure non mi curo di descrivere il progresso e le parvenze del tessuto adiposo, da poichè di nulla più si tratta che di aumento in volume delle cellule adipose.

Tessuto adiposo (fig. 81). In questa di 8 mill. io scorgo, intanto, non solo le cellule abbastanza aumentate di volume, e tutte raccolte in molte masse, ma ancora veggo che le masse sono tutte e ciascuna circondate da una distinta membrana. Quanto al resto le parvenze non variano, però io

potrei affermare che attorno al nucleo il citoplasma, nei suoi punti più densi, non è più esente da granulazioni, ma vi si possono scorgere, sebbene difficilmente, alcune rare e minute punteggiature, che accennano a granuli in deposito.

Le cellule misurano circa 25 μ. ed hanno nuclei di 4, 5 μ., rotondi. I vacuoli sono ampii e numerosi.

Larva di 9,50 mill. Il progresso è poco, rispetto allo stato precedente, ma io osservo che questa larva è inquinata da una larva di Ichneumonide, lunga più che metà dell'ospite. Con tutto che mi turbi il dubbio che la presenza del parassita possa alterare il tessuto adiposo, almeno nel suo contenuto, pure non credo che le variazioni possano essere notabili, poichè so che questo Ichneumonide poco malanno fa all'ospite per ora, a differenza in ciò dalle larve di Braconidi. Del resto io confesso che fra dozzine di larve di questa grandezza, che pure ho tagliato e che ebbi in Agosto come in Novembre, non mi è ancora occorso di trovarne una esente dal parassita e perciò è pur necessario che io mi adatti a dire di questa così malata, sperando che le cose non sieno troppo diverse nella sana.

Tessuto adiposo (fig. 82). Le cellule sono aumentate di volume assai, poichè misurano fino a 65 μ. ed hanno grandi e notabili vacuoli. I nuclei, ovali, misurano da 12 a 15 μ. Il citoplasma è molto colorabile. In esso scorgo, molto distintamente ormai, una decisa granulazione, cioè un'inizio sensibilissimo di deposito di granuli albuminoidi, per ora minutissimi e molto tingibili.

Adunque il deposito comincia, nella *Pieris,* assai precocemente, ancor prima del mezzo dello sviluppo larvale.

Larva matura. Il volume delle cellule adipose è andato sempre aumentando gradatamente fino a questo stato.

Tessuto adiposo (fig. 83). Le cellule ora sono riunite in grandi masse, contigue abbastanza, attorno al tubo digerente ed altrove; anzi si vedono larghe zone occupate tutte da cellule adipose, stipate le une contro le altre, mentre i confini delle masse svaniscono. Però i confini, invece, delle cellule sono molto netti. Le cellule stesse misurano sino a 60-65 μ. di diametro maggiore da poi che sono tutte alquante allungate.

Il loro nucleo, quasi sempre rotondo, misura da 13 a 15 μ di diametro.

Io però scorgo, qua e là nelle masse, alcuni elementi cellulari, anche maggiori, i quali o hanno due nuclei oppure ne hanno uno in via di moltiplicazione. Adunque certo avviene una moltiplicazione di elementi adiposi.

Quanto al contenuto delle cellule esso mostra granuli ialini, incolori, attorno al nucleo e che coll'emallume si tingono intensamente in violetto.

Quelle cellule, che non contengono che scarsi prodotti urici, sono più centrali e circondano il mesenteron.

Intanto nelle più mancano affatto i granuli urici, e si vede il citoplasma molto rado, formante un lasso reticolo con larghi e spessi vacuoli alla periferia. Così queste appaiono, nelle preparazioni, ialine affatto o quasi ed incolore. Ma attorno al nucleo è raccolta una grande quantità di globuletti sferici, i quali si tingono con grandissima intensità a mezzo dell'emallume e formano una zona raggiata, più o meno estesa attorno al nucleo, molto colorata.

Intanto la larva matura si dispone ad incrisalidare e forma la sua cintura di seta e si fissa. Così fissata io la ho veduta stare da tre a quattro giorni ed ho notato alcune variazioni in questo tempo.

Larva fissata da due giorni — *Tessuto adiposo.* Si vedono due qualità di cellule adipose, che differiscono fra loro per la natura del contenuto loro.

Infatti, una larga zona di cellule adipose periferiche è composta di elementi affatto simili a quelli con granuli albuminoidi descritti nello stadio precedente. Ma un'altra larga zona, che abbraccia il tubo digerente, specialmente il mesenteron, è composta di cellule con contenuto molto diverso.

Per verità, alle sezioni colorate coll' emallume, queste cellule appaiono pochissimo tinte in confronto delle periferiche, le quali hanno attorno al centro una larga zona di granuli intensamente violetti. Queste cellule pallide, trattate a fresco coll' acido osmico mostrano alcune grosse gocciole nero-brune di grasso, entro vacuoli e tra questi molti più piccoli granuli rotondeggianti od ovali, affatto ialini ed incolori.

Nelle sezioni, coll'emallume cosifatti granuli si mantengono incolori ed incolore pure una zona di granuli conformi, ma molto stipati, che circonda il nucleo.

Il nucleo stesso porta una o due grosse gocciole rotonde od ovali di una sostanza che ha un colore olivastro. Qualche minuto granulo, leggermente olivastro-violetto, si trova verso la periferia della cellula (fig. 85).

Nelle colorazioni col metodo Heidenhain, si vede che la zona di granuli attorno al nucleo si mantiene incolora, mentre i granuli più distanti dal nucleo stesso si tingono gagliardamente in nero intensissimo, come nere affatto riescono le guttule nell' interno del nucleo (fig. 84).

Intanto si vede che il plasma fuoriuscito dal mesenteron e coagulato attorno alle cellule è sempre incoloro, con l'uno o con l'altro dei detti metodi.

Per quella affezione che io ho alla mia ipotesi (a parte l'appoggio che le viene ancora da autorità in materia di citologia) mediante la quale io attribuisco al nucleo la produzione di sostanze elaboranti e ritengo che gli albuminoidi elaborati si tingano in nero col metodo Heidenhain anche più tenacemente della nucleina e che le albumine insolubili non si tingano affatto, da poichè dal mesenteron veggo stravasato plasma non tingibile e diffuso nelle cavità del corpo attorno alle cellule adipose ed in queste le parvenze suddette, concludo volentieri quanto segue:

In questo momento dalla ultima ingestione di cibo stravasa nella cavità viscerale del plasma non elaborato ed è raccolto avidamente dalle cellule prossime al tubo digerente, le quali intanto espellono i granuli tingibili coll'emallume, dei quali esse erano, come si vide nel caso precedente, molto cariche. Il plasma così raccolto si dispone in sferule attorno al nucleo e man mano che esso ne è elaborato guadagna la periferia per fuoriuscire.

Le cellule adipose periferiche, invece, sono più tardive a questo lavoro, non avendo alla portata la materia prima e perciò sono tuttavia cariche dei granuli albuminoidi pertinenti ancora al periodo larvale di larva attiva.

Adunque anche in questo insetto si avrebbe una digestione intracellulare, affatto analoga a quella che si vide già nelle mosche, almeno per questa sua parte.

Le dimensioni delle cellule non sono variate dallo stato di larva matura, ma esse ormai si liberano l'una dall'altra e si isolano ciascuna a se.

Quanto al plasma che deriva dal mesenteron esso proviene non solo dalla ultima grande ingestione, ma ancora ed in maggiore quantità dalla dissoluzione di tutto il vistoso epitelio del mesenteron, la quale dissoluzione comincia col distacco dell'epitelio stesso, appena la larva si vuota degli escrementi e si dispone a fissarsi, ed aumenta poi in seguito fino nella ninfa anche avanzata.

Questo plasma derivato dalla dissoluzione delle cellule anzidette non è elaborato dall'epitelio nuovo (imaginale) che, come è noto, non ha attività digestive durante la ninfosi, ma passa inalterato all'esterno e come tale esso si compone di albuminoidi insolubili, e deve essere elaborato per tornare utile all'organismo, assieme a tutto quello che deriva dalla dissoluzione dei muscoli, delle grosse salivari (sericipare) etc.

Larva che si dispone alla muta. Questa sta per gettare la spoglia. Quindi deve essere di un giorno posteriore alla precedente.

Non veggo che un maggior numero di granuli albuminoidi nell'interno delle cellule circostanti il mesenteron.

Ninfa appena fatta. Io richiamo tutta l'attenzione di chi si occupa di questi studi e legge il presente scritto, su quelle parvenze che indica la ninfa di Pieris da appena fatta fino alla sua trasformazione

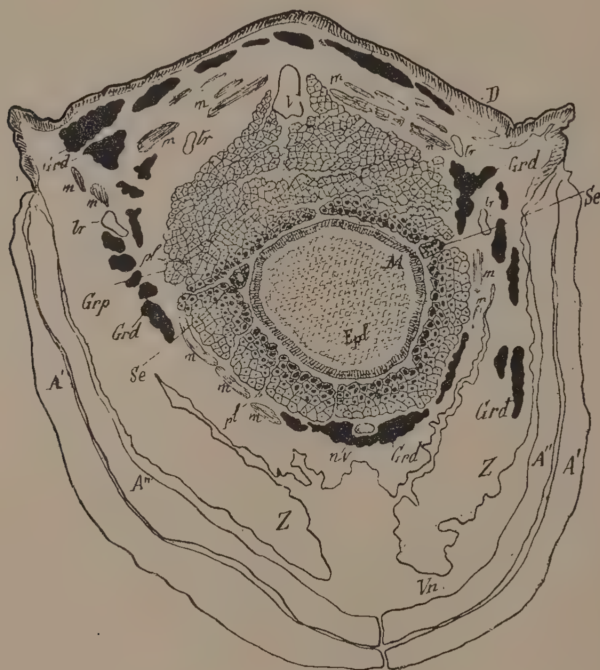


Fig. 44

Sezione trasversa di una ninfa giovanissima di *Pieris Brassicae* (sezione addominale alla base). *A'*, *A''* ali; *D* dorso; *Vn* ventre; *Z* zampe; *V* vaso; *Grd.* grasso distale; *Grp.* grasso prossimale; *Se* seritterii in disfacimento; *pl* plasma granuloso; *m* muscoli; *tr* trachee; *M* mesenteron; *Epl* epitelio; larvale del mesenteron; *nv* sistema nervoso.

in adulto. Queste parvenze sono così salienti e dimostrative che discusse a fondo e bene non possono non dar ragione a molte delle vedute da me messe innanzi, assai meglio delle due specie di lepidotteri che stu-

dierò più innanzi e che dimostrano ben poca cosa rispetto ai più importanti fenomeni.

Tessuto adiposo. Ho detto che nella forma precedente due maniere di contenuto cellulare si rendono evidenti, l'una è di quelle cellule che circondano il mesenteron e vi si addossano (prossimali), l'altra è delle altre periferiche nel corpo (distali), alle quali non perviene il plasma stravasato dal mesenteron e derivato dalla dissoluzione dell'epitelio larvale del mesenteron stesso.

Ora, fino nella ninfa appena fatta e più in quella di otto giorni si vede assai chiaramente che lo strato di cellule prossimali mostra gli elementi carichi di prodotti urici in forma di minutissimi granuli sferici, in grande quantità raccolti attorno al nucleo. Questa parvenza è così vivace che anche a piccolissimo ingrandimento si fa manifesta e tosto impressiona. Invece le cellule distali non hanno prodotti urici, ma solo globuli grossetti albuminoidi in molta abbondanza, attornianti il nucleo e che si tingono gagliardamente coll' emallume. Ordunque per queste cellule poco è mutato in confronto delle stesse cose vedute nella larva e quindi più non ce ne occuperemo, dicendo però che le cellule periferiche o distali (fig. **44** *Grd.*) hanno contenuto albuminoide *larvale,* cioè dipendente da un periodo in cui la larva è libera e si locomuove (fig. 86).

Ma tornando alle cellule prossimali, si vede che di queste le più vicine al mesenteron (fig. **44** *Grp.* cellule con macchia nera centrale) contengono solo prodotti urici (oltre al grasso) raccolti in grandissima quantità attorno al nucleo, che offuscano e nascondono e lasciano liberi appena appena i vacuoli per sede del grasso. Adunque in queste cellule ormai è finita del tutto l'opera digestiva ed essa è stata completa poichè non vi sono più globuli albuminoidi non elaborati ed ancora è stata molto protratta ed attiva poichè molto abbondante è il deposito urico.

Per intenderci chiamiamo *prossimali intime* queste cellule (fig. 89). Esaminando quelle alquanto esterne a queste si vede che esse (fig. 88) hanno una minore quantità di prodotti urici attorno al nucleo ed alla periferia, fra i vacuoli contengono ancora molti globuli albuminoidi tingibili dall'emallume e pellucidi affatto. Adunque in queste la digestione è stata meno attiva ovverosia è tuttavia in corso, come cominciata di poi, che non nello strato intimo ed ancora perdura. Chiamiamo queste cellule *prossimali medie* (fig. **44** *Grp.* cellule con punto nero mediano minore).

Finalmente lo strato assolutamente esterno (fig. 87) delle cellule attorno al mesenteron non mostra prodotti urici sensibili attorno al nucleo, ma solo molti globuli albuminoidi *incolori* o poco colorabili, affatto come si vide

in tutte le cellule attorno al mesenteron nello stato precedente (fig. **44** *Grp.* cellule esterne con piccolissimo punto nero centrale).

Osservo inoltre che le dimensioni del nucleo scemano dalle cellule *intime* alle *esterne*. Avverto però che tutte queste modificazioni nella natura del contenuto di queste cellule sono graduali dall' uno all' altro strato e non saltuarie. Da tutto ciò si conclude quanto segue:

Le cellule periferiche (distali) (fig. 86) non mostrano traccia di digestione intracellulare poichè non mostrano *mai* prodotti urici residuali dell'opera digestiva. Esse adunque hanno sempre contenuto di globuli di origine larvale. Dal fatto che essi sono ormai solubili (reazione Heidenhain) si conclude che i globuli depositati nelle cellule durante il periodo larvale, (larva locomobile da metà circa del suo sviluppo fino a maturanza) sono tutti di sostanza ormai elaborata e quindi sono peptoni che procedono come tali dall'intestino.

Ma cessata l'attività digestiva dell'intestino e ciò col finire del periodo larvale, il contenuto dell'intestino medesimo, sia esso derivato dall'ultima grande ingestione di cibo oppure dallo sfacelo dell'epitelio larvale del mesenteron, questo contenuto, risultante di albuminoidi insolubili stravasa nella cavità viscerale ed è raccolto dalle cellule adipose *prossimali,* le quali lo elaborano con digestione intracellulare, come si vede chiaramente dai residui urici abbandonati nelle cellule stesse.

Si vede inoltre che prime a cominciare questa opera sono le cellule più vicine al mesenteron, ultime le più discoste.

Col lavoro digestivo il nucleo delle cellule si riduce di volume e mentre esso è grande durante il colmo dell' attività digestiva (fig. 87) scema in processo di questa ed è molto diminuito colla digestione compiuta.

Qui avverto ancora la evidenza di questo residuo urico dalla attività digestiva e per me direi subito dalla chimica della digestione più che dalla biochimica della cellula.

Nelle Pieris in cui (come in tutti i lepidotteri) poca cosa è il plasma che deriva dalla distruzione dei muscoli, la digestione intracellulare è confinata alle cellule più vicine agli organi maggiori in via di dissoluzione.

Questi lepidotteri danno adunque un ben dimostrativo esempio di tutto il processo, quale si è già riconosciuto nei ditteri superiori, per quanto essendo molto minori i globuli albuminoidi contenuti nelle cellule ed i residui urici molto meno bene o punto si possono seguire le singolari modificazioni nella composizione dei globuli già vedute nei ditteri.

Osservo inoltre che mentre nei ditteri non si sono potuti riscontrare residui urici solidi dipendenti dalla digestione intracellulare e que-

sto solo fatto mancava alla precisa identità di funzioni tra il tessuto adiposo larvale (degli insetti metab.) durante la ninfosi e le cellule dell'epitelio del mesenteron nella maggior parte degli aracnidi, invece in questa *Pieris,* meglio che negli altri Lepidotteri, anche questa ultima cagione di affinità, anzi di identità nei processi e nelle sostanze contenute nelle cellule digerenti è del tutto messa in vista.

Ninfa nei giorni successivi. Ho esaminato ninfe a varii giorni del loro sviluppo ma non ho trovato differenze generiche con questa ninfa appena fatta e solo di grado nella massa dei prodotti urici intracellulari. L'epitelio del mesenteron larvale impiega molto tempo a dissolversi e per tutto questo tempo le parvenze delle cellule adipose sono sempre le stesse.

Adulto. Il contenuto del tessuto adiposo non muta neppure nell'adulto nato di recente, solo le masse adipose sono più stipate dai diversi organi, però i depositi urici digradano come nella ninfa dal centro del corpo alla periferia. Noto però che le cellule sembrano contenere molto minor numero di granuli albuminoidi che per lo innanzi non avessero in se.

Sericaria Mori

Non ostante le notabili dimensioni del Baco da seta, pure per la facilità di avere l'insetto in tutti i suoi stati e momenti di vita, precisamente definiti, mi hanno consigliato di rivolgervi la mia attenzione, come a tipo dei Macrolepidotteri notturni.

D'altro canto se le dimensioni vistose riescono abbastanza incomode nelle forme avanzate, poichè impediscono l'esame complessivo o lo rendono difficile, pure sono ben vantaggiose nello studio delle prime fasi larvali, avendo a che fare con insettini abbastanza grossetti per poter essere sezionati e divisi al microtomo (figg. 90-103).

Così è che ho potuto assai agevolmente procurarmi eccellenti sezioni del bacolino neonato e di quà in poi, averne di intere, per tutto il corpo, fino quasi alla terza muta.

Baco neonato. Lo studio del bacolino di recente schiuso dall'uovo assai mi premeva, poichè io avevo desiderio di controllare le osservazioni seguite nella larva di *Pieris* appena uscita dall'uovo e della quale si è già detto, che tenderebbero a dimostrare, originarsi i primi ammassi adiposi dai leucociti allora vaganti nel corpo. Però ho dovuto subito riconoscere che in ciò il Baco da seta è più innanzi che non sia la larva di Pieris quando nasce; ossia, in altri termini, il bacolino schiude in uno stato, quanto al progresso del suo tessuto adiposo, che per la Pieris è raggiunto solo dopo qualche giorno (*tessuto adip.* figg. 90, 91, 93).

Ciò non ostante le osservazioni che ho condotte in regioni dove il tessuto adiposo non era per anco bene esteso e formato, contribuiscono gagliardamente ad affermare appunto questa sua origine da elementi mesodermali vaganti, ossia dai leucociti comuni.

Ho dovuto intanto, anche per questa specie, rintracciare il leucocita tipico, ma ne ho trovati assai meno che non nella *Pieris* e ciò conferma quanto sopra ho esposto.

Intanto, mentre nella regione dorsale il tessuto grasso è già esteso notabilmente e riunito in falde od in un reticolato pressochè continuo, ancora, invece, nelle regioni del capo libere da muscoli ed altri organi, si va formando e così pure nelle estreme zampe, sieno esse vere o false, certo più nelle prime che sono più lunghe che non nelle seconde.

Adunque, il tessuto adiposo è bene avanzato attorno al tubo digerente, o meglio attorno al mesenteron e quanto più da questa parte dell'intestino ci si scosta verso organi distali, tanto meno avanzato è il tessuto adiposo e più facilmente si può riconoscerne la origine dai leucociti.

Per avere cognizione del leucocita tipico, io ho dovuto ancora ricorrere all'esame delle fasi posteriori, nelle quali, compiuto ormai il panicolo adiposo, gli elementi liberi possono essere considerati come leucociti senza più, essendo tuttavia discosto il tempo nel quale sorgeranno i nuovi muscoli immaginali. Adunque è di questi così fatti elementi, meno rari di poi, che io ho fatto ricerca anche nel bacolino neonato.

Per verità è bene rintracciare qualche vano abbastanza esteso fra gli organi, per aver comodità di veder bene liberi gli elementi in discorso, ma a mezzo il corpo, tutto il tubo digerente comprime così gli organi circostanti, che nelle sezioni appare solo uno stipato ammasso di muscoli, grasso, trachee, ghiandole, compreso tra le pareti del tubo digerente e quelle del corpo. Meglio si può vedere nelle zampe verso l'apice e nel capo, particolarmente sopra la faringe e nelle labbra.

Quivi si vedono ammassi di elementi liberi, abbastanza diversi fra di loro, oltre che per le dimensioni, anche per altri caratteri notabilissimi.

Quelli che corrispondono ai leucociti tipici, che si incontrano sempre nella vita larvale e se ne vengono col sangue pungendo un baco più grossetto, sono in poco numero e liberi affatto od in contatto con altri molto diversi. Essi si presentano tutti (fig. 90 *a*) come rotondeggianti, con un citoplasma molto denso, omogeneo e che si tinge assai, ed in mezzo un nucleo rotondo molto tinto. Variano molto nelle dimensioni, poichè mentre i più piccoli misurano da 4 μ a 4,5 al massimo, quelli mezzani (*a*) raggiungono misure dai 7 ai 9 mill.; ve ne ha poi di maggiori assai, ma questi è raro che mostrino il citoplasma omogeneo, bensì

lo fanno vedere già vacuolizzato, come è in *b* e questi hanno fino a 12 μ. di diametro maggiore.

La vacuolizzazione è più o meno accentuata, ed ho visto anche delle figure come in *e* (fig. 91), ciò dipende dallo stato di alterazione del leucocita verso l'elemento adiposo.

Infatti, quando il citoplasma diventi vacuolizzato assai e nei vacuoli intanto si depositino gocciole di grasso, allora non è più luogo di riconoscere il leucocita tipico, ma abbiamo già la sua modificazione avvenuta in elemento adiposo.

È evidente che questa avviene accompagnata sempre da un notabile aumento in volume del citoplasma, poichè i vacuoli, ossia le gocciole di grasso vogliono spazio. Intanto però, in modo particolare nell' apice delle zampe e nel capo, si trovano elementi grassi ormai tipici, liberi tuttavia ed in numero assai grande, ma con dimensioni le più variate.

La fig. 91, mostra elementi adiposi liberi, che si trovano nel capo e nelle zampe e ve ne ha taluni, in minor numero, assai piccoli (*c*); e questi misurano a mala pena da 4 a 5 μ.; altri, assai più comuni (*d*) possiedono dimensioni mezzane, che si aggirano fra i 9 ed i 10 μ. di diametro. Sono, per lo più sferoidali ed avvicinati fra loro in grandi ammassi.

Più rari sono elementi più vistosi, liberi e sferici, come quelli segnati a fig. 93, *f*, che misurano circa 17 μ. di diametro, e che corrispondono, per le loro dimensioni a quegli elementi ormai saldati assieme che formano le catenelle, i lembi e le falde (*g*) del tessuto grasso dovunque altrove nel corpo. Queste catenelle o lembi, non possono essere misurati, avendo le forme più svariate, ma sono, per lo più ammassi lineari, larghi da 18 a 20 μ.; però anastomizzano fra loro molto complicatamente.

È lecito ritenere che i leucociti piccoli, quali ho indicato in *a* (90) dieno luogo ad elementi grassi mezzani, di 9 μ. circa di diametro, e che quelli segnati in *f* (93) derivino dai leucociti più grossi; ma i minimi elementi grassi, figurati in *c* (91) non so bene da quali leucociti derivino, poichè non ne ho veduto di abbastanza piccoli per congetturarne la parentela colle piccolissime cellule adipose sopraricordate. È ben vero però che queste sono poco frequenti, e che lo stadio del baco, del quale discorro è avanzato ormai quanto ad origine del tessuto adiposo. Certo durante la vita embrionale si dovrebbe studiare meglio la origine stessa. Però, confesso che allorquando io potei avere dei bacolini neonati, al microtomo e le loro sezioni sotto al microscopio, erano ormai trascorsi abbastanza giorni dalla schiusa della larva, perchè io potessi più sperare di trovare uova non ancora dischiuse ed ho così perduta l' occasione di partire da più lungi per queste ricerche.

Intanto per le stesse ragioni non ho potuto afferrare quel momento importante della vita giovanissima larvale, in cui i leucociti veri sono in preda a moltiplicazione vivace e molto comuni sono le figure mitotiche, appunto come si è potuto invece constatare per la Pieris sopraricordata.

Giova affermare intanto che il solo contenuto delle cellule adipose in questa epoca sono gocciole di grasso, che scompaiono, come si può ben credere, colle manipolazioni precedenti il taglio al microtomo, ma null'altro hanno inglobato e conservato le cellule medesime.

Baco in muta (primo sonno). Potevo ben credere che da parte del tessuto adiposo non avrebbero dovuto essere notevoli o tampoco sensibili le variazioni nella struttura sua durante il periodo di muta, ma questo io ho voluto vedere davvicino, considerando che altre modificazioni in altri organi e sistemi avrebbero potuto riescire degne di rilievo, nè ho dovuto ricredermi, poichè alcune variazioni io conobbi già ad altri note, ma che intanto appresi *de visu*, con soddisfazione, ed altre ne rilevai che non mi parvero accennate dagli autori. Perciò descrivo quello che mi occorre di rilevare in questo baco dormiente del primo sonno.

La parte principale all'esuviamento ed alla formazione della nuova cuticola è riserbata, come bene si comprende, all' ipoderma, però se per quello che riguarda la formazione della nuova cuticola, esso solo vi ha parte colla sua secrezione, per quel che si riferisce all' esuviamento, come atto, o meglio al distacco dell'ipoderma dalla antica cuticola, entrano in gioco altri elementi ed altre attività.

È ben noto la parte che vi prendono le *cellule glaudulari delle mute,* colle secrezioni loro di liquido contenente prodotti urici.

La teoria è che il baco, costretto cogli organi suoi entro troppo ristretto involucro, deve cessare dal cibarsi ed anzi vuotare l' intestino per scemare la pressione degli organi stessi. Intanto le cellule anzidette stravasano il loro segreto , che serve a distaccare la cuticola vecchia dalla nuova e tra le due si interpone. Ma io credo che entri in gioco un'altra attività, giacchè, anche durante le mute, la cuticola esteriore non è mai soverchiamente tesa come lo vorrebbe il caso quando il solo liquido sottostante dovesse colla pressione sugli organi interni e sulla vecchia cuticola, staccare questa da quelli, poichè è convenuto che il baco stia a disagio entro la vecchia spoglia od altrimenti parlando la prema dal di dentro quanto più è possibile; adunque vi dovrebbe essere massima costrizione possibile degli organi interni e massima possibile distensione della cuticola vecchia, e siccome questa cede più agevolmente dei primi, essa dovrebbe essere ben turgida e poco stipati invece

gli organi rimanenti. Invece la cosa è del tutto inversa. Adunque deve aver luogo un' altra attività, e questa deve dare ragione ancora dell'aspetto che assume l'ipoderma in queste condizioni, giacchè colla sola virtù del liquido intercuticolare non può essere spiegato, nè quello che assume la membrana basale, come dirò tosto.

Io avevo sempre notato un fatto molto singolare e questo si è che la *membrana basale*, cioè quella tenue membranella che si distende al di sotto dell'ipoderma, tra questo e la cavità viscerale, modifica il suo spessore, in modo molto apprezzabile, a seconda di circostanze diverse. Infatti, mentre nelle larve in piena attività o negli adulti, la membrana basale è così tenue che male si afferra all'occhio, ed inoltre essa segue scrupolorosamente le accidentalità dell'ipoderma ed a questo si addossa strettamente, invece, durante le mute e per molta parte dello stato ninfale o per tutta, a seconda delle specie e delle regioni del corpo, la membrana basale è così spessa che assai bene si riconosce all' esame ed appare nelle sezioni come una linea molto marcata. Inoltre, in queste circostanze, essa non segue affatto le accidentalità dell'ipoderma, secondo una linea presso a poco parallela alla cuticola, ma si dispone per linee rette, che figurano corde degli archi, più o meno irregolari, segnati dalla cuticola. La annessa figura schematica mostra bene il fatto.

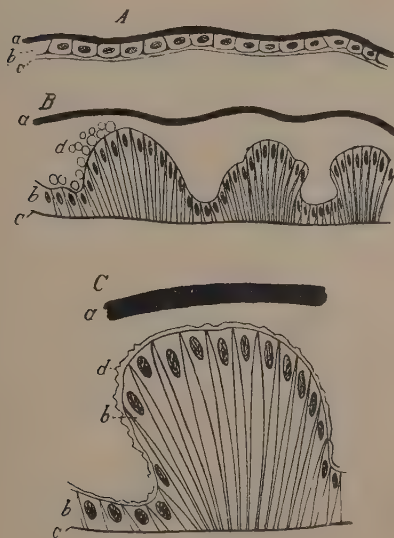


Fig. 45

a cuticola vecchia; *b* cellule ipodermiche; *c* membrana basale; *d* secrezione nuova (gocciole in *B*) che poi rassodano per cuticola nuova; a fig. *C* essa è già fatta).

A. rivestimento cutaneo di insetto in piena attività; *B*, lo stesso in un' insetto che sta mutandosi; *C* porzione di *B* più ingrandita.

Io ho cercato di indagare le ragioni di questo fatto meccanico, mediante il quale viene così notevolmente a scemare la superficie tutta della membrana basale.

Si può sospettare, al primo pensiero, che la contrazione dei muscoli

insieme col liquido delle *ghiandole delle mute,* determinino il restringimento di tutto lo strato cuticolare, e conseguentemente il distacco della cuticola vecchia dall'ipoderma, e quindi la contrazione della membrana basale, ma due fatti si oppongono recisamente a questo modo di vedere, per quanto i muscoli si mostrino in effetto molto contratti. Primieramente la maggiore contrazione dovrebbe avvenire nelle regioni occupate dai tendini, mentre ciò non è, ed anzi il muscolo, per quanto contratto fa da cuscinetto ad una ulteriore retrazione dello strato ipodermico. La trazione maggiore della membrana basale si osserva invece appunto là dove, sotto, non sono altri organi o tessuti, come grasso, muscoli etc. che possano impedire alla membrana basale di contrarsi del tutto, disponendosi a superficie piana. Perciò, ad es. nel capo, dove non sono i grossi muscoli delle parti boccali, od il ganglio etc., come si può vedere nel labbro inferiore e nel superiore, od anche nel clipeo (dove non si inseriscono i dilatatori della faringe), la contrazione della basale è completa, così che essa assume una linea retta e talora, quella di una faccia, ad es. dorsale, viene a contatto coll'opposta.

Per ciò poi, che si riferisce al liquido intercuticolare delle mute io ho già avvertito come esso non possa affatto determinare questa particolare contrazione della membrana basale.

Adunque la contrazione della membrana basale è indipendente da quella dei muscoli.

Se altrimenti fosse, la membrana basale non avrebbe ragione di non seguire le cellule ipodermali nelle loro flessioni a ridosso della cuticola e quindi a questa decorrerebbe sempre parallela, specialmente dove non sono muscoli, nè avrebbe ragione di ispessire tanto da divenire visibile bene all'osservatore.

Invece, accordando alla membrana basale una sensibile elasticità, tutto il fenomeno è meglio spiegato, poichè si comprende bene la sua disposizione piana in confronto di quella accidentata dell' ipoderma ed ancora il suo aumentato spessore, scemando la superficie ed ancora la evidente trazione sulle cellule ipodermali, che diventano, nella loro parte rivolta all'interno, addirittura filiformi e stirate per lungo in modo molto cospicuo, nelle più alte grinze dell'ipoderna (fig. **45**, *B*, *C*).

Ora a permettere che la membrana basale eserciti la sua contrazione è necessario che diminuisca il volume degli organi in essa contenuti e che la distendono.

Infatti ciò avviene sempre, e sia nelle mute larvali, sia in quelle da larva a ninfa, succede primieramente che l'intestino si vuota del tutto o pressochè del tutto ed il corpo scema assai di volume e specialmente quindi il contenuto della basale (vedi quello che insegna la fig. **46**.)

Ora, se ciò avviene quando le mute sieno discoste, e la cuticola vecchia non sia trattenuta da liquido intercuticolare sottostante e non abbia tendenza ad indurirsi e diventare poco flessibile, allora essa segue la contrazione di tutto quanto contiene e l'insetto così non fa che scemare di volume, ma se la cuticola stessa indurisce e diventa inflessibile (come nello stato ninfale di mosca, come è nel capo di molte larve etc.) e trovi ancora liquido sotto a se, allora essa deve per forza staccarsi dal sottostante ipoderma che è stirato dalla membrana basale non più distesa dagli organi interni. Ciò secondo l' unito schema (fig. **47**).



Fig. 46

Sericaria Mori sezioni trasverse. *A* di larva matura; *B* di larva nel 3° giorno di bozzolo (addome) *r* egualmente ingrandite. *M* mesenteron; *Z* zampe; *gs*, *gs'* seriterii; *tr* trachee; *pr* peritrofica; *m* muscoli; *g* grasso; *v* vaso. In *B*, *el* epitelio larvale del mesenteron; *ep* epit. ninfale; *mb*, membrana basale; *ip* ipoderma ninfale; *cn* cuticola ninfale; *cl* cuticola larvale; (nel resto come in *A*).

Gli insetti adulti, suppliscono alla deficienza di cibo nell' intestino, col distendere il corpo dall'interno introducendovi aria, e con ciò l' adulto può riuscire assai più voluminoso della sua ninfa.

Di leggieri si comprende che la maggior contrazione e più sensibile si osserva nelle regioni del corpo che sono meglio rivestite di cuticola più resistente e quindi meno flessibile, come è ad es. nel capo della maggior parte delle larve molli etc. Le mosche, le cui larve sono

tutte molli, non possono raccogliersi in pupa che allorquando la pelle larvale è notabilmente indurita, nè più cede all'azione degli stiramenti interni, ma siccome dapprima le larve molto si contraggono, così poco sensibile è l'allungamento delle cellule ipodermali ecc.

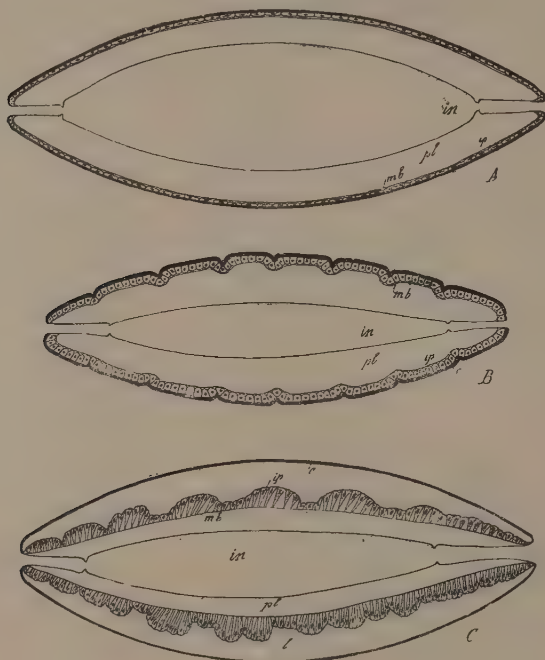


Fig. 47

Schemi. *c* cuticola; *ip* ipoderma; *mb* membrana basale; *cn* cuticola nuova; *in* intestino; *pl* plasma nella cavità viscerale, grasso etc.

A insetto in attività, bene pasciuto etc; *B*, insetto coll' intestino vuoto, però non in muta; *C* insetto in muta; *l* liquido.

Ora, si comprende facilmente che le cellule ipodermali sono costrette a mutare di forma, poichè dove prima si trovavano distese, molto larghe e poco alte, ora, dovendosi disporre in più ritretto spazio, stirate dal di dentro dalla membrana basale ed al di fuori dagli archi elevati che fa la loro superficie esteriore e dalla nuova cuticola, si allungano in senso perpendicolare all'asse longitudinale del corpo e ciò in modo rilevantissimo, così che all'apice interno diventano perfino filiformi. Ciò si vede

nella figura **46** che mostra una larva in muta ed in quella **47** *b*, che fa vedere una larva che si stacca dalla pelle, ma per divenire ninfa.

Ora, nel baco che ho sott'occhio e di cui qui parlo, veggo la massima contrazione nelle pareti ipodermali del capo, delle zampe e dell'estremo corpo, essendo essa assai minore nel resto del corpo, ma però quivi, le cellule sono sempre assai più alte che non nello stato ordinario.

L'intestino, infatti, è vuoto di cibo, ma non d'altra cosa nè del tutto, poichè vi veggo entro un liquido tenue che lo tiene tuttavia abbastanza disteso.

Fra le cellule dell'ipoderma, non è, intanto, difficile riscontrarne parecchie in atto di moltiplicare per via cariocinetica.

I muscoli, specialmente quelli trasversi, come sono i motori delle mandibole e mascelle, si trovano molto contratti.

Quanto al tubo digerente, anche quando io non volessi rimandare puramente il lettore a quello che con molta diffusione e competenza ne ha detto il Verson, nelle sue belle memorie sullo sviluppo postembrionale di questo sistema, non sarebbe qui il caso di parlarne di più, riserbandomi di trattarne a suo luogo, assieme ad osservazioni che sul medesimo soggetto si riferiscono a molti altri insetti. Avverto solo che io veggo i malpighiani, per la massima parte loro, assai dilatati e tutti stipatamente ripieni di minuti cristalli o concrezioni cristalline che sieno, allungate, bacilliformi, almeno quattro o cinque volte più lunghe che larghe, le quali non sembrano attenuate all'estremità e che nell'insieme hanno una tinta leggermente giallastra, ma vedute a specchietto arrovesciato si mostrano in una massa candidissima.

Tessuto adiposo (e leucociti). Il tessuto adiposo intanto, dallo stadio di bacolino neonato ad ora, ha acquistato un apprezzabile incremento, del resto più nelle dimensioni degli elementi che nel loro numero.

La fig. 94 mostra che le masse adipose *(n)* pur avendo lo stesso generale aspetto di quelle vedute nel primo momento di vita libera del baco, sono però di dimensioni almeno doppie in diametro e d'altrettanto sono cresciuti i loro nuclei; quanto a numero e distribuzione delle masse adipose medesime io non veggo differenza da quanto si è già rilevato a proposito dello stadio precedente. Neppure ora si notano altre inclusioni negli elementi adiposi che non sieno di grasso soltanto.

Quanto ai leucociti, che pure ho disegnato in *a*, è notabile la scarsità e picciolezza degli elementi vacuolizzati *(c)*, che sono ormai rari e minutissimi, e corrispondono del tutto a quelli segnati in *c* nella figura 91 che si riferisce al baco neonato. Non troppo rare sono figure mitotiche in questi elementi (c').

Ma molto più abbondanti che per lo innanzi sono i leucociti tipici (*a*), per dimensioni non molto diversi da quelli già visti, ma ancora abbastanza comuni si incontrano certi grossi leucociti (*m*), sferici a puntino, che pur avendo i caratteri e l'aspetto dei minori, li superano almeno tre volte in diametro e non trovano riscontro in alcun elemento del bacolino neonato, poichè eguagliano le dimensioni (17-20 μ.) dei più grossi, già vacuolizzati però, del giovanissimo bacolino. Vedremo che questi elementi così varii, pure nella stessa proporzione e negli stessi aspetti si conservano nel baco fino ad età molto avanzata.

Io ho ancora avuto occasione di esaminare scrupolosamente il baco nel periodo tra il 1° ed il 2° sonno ed ancora quello che in quest'ultimo stadio si trova, senza però poter rilevare modificazioni del tessuto adiposo così cospicue da meritare che se ne faccia cenno speciale. Solo qualche differenza dagli stati precedenti si manifesta più tardi.

Baco di recente mutato per la seconda volta. Una abbastanza sensibile modificazione si osserva dall'ultimo periodo descritto, non già nelle dimensioni delle masse, ma in quelle, piuttosto, dei nuclei, che sono di poco cresciuti in confronto di quanto si è veduto nel baco dormiente della 1.ª Inoltre, le goccioIe di grasso sono divenute assai maggiori, ma lasciano molto spazio al citoplasma interpostovi, e quivi il citoplasma stesso si dispone in fitto reticolo, specialmente attorno ai nuclei. La fig. 95 mostra ciò benissimo.

Baco dormiente della 3.ª Ora i singoli elementi cellulari sono, l'un dall'altro, benissimo distinti e formano cellule vistosette, poliedriche, aventi un nucleo assai ben grosso, rotondo od ovale e che non ha meno di 10-12 μ. in media di diametro. Il citoplasma all'intorno si dispone in reticolato denso, nelle cui maglie si comprendono le guttule di grasso, ma la reticolazione è molto uniforme e senza larghi vacuoli (fig. 96).

Questo momento è bene degno di studio per le moltissime figure mitotiche ed assai belle che si incontrano nel tessuto adiposo. Le cellule il cui nucleo è in divisione indiretta sono abbondantissime ed è la prima volta che io le incontro ed in tal numero le veggo nella vita del baco.

Baco che sta per mutarsi la 4.ª volta (fig. 97). Assai mostrano di essere aumentate le dimensioni delle cellule adipose. I nuclei giungono a 16 fino a 20 μ e le cellule che li contengono sono grandi. Pure esse hanno assai ampi vacuoli sferici, ma non più di uno o due per ciascuna. In questi vacuoli sta il grasso ed il citoplasma attorno si tinge in violetto debolmente e mostra una reticolazione fitta ed uniforme. I nuclei, se non sono stipati dalle gocciole di grasso, si mostrano ovali o sferici, e la nucleina è in abbondanza e disposta in granulazioni fitte assai e minutissime.

Tutte queste masse adipose si veggono bene essere circondate ciascuna da una membranella esilissima.

Baco in muta la quarta volta. La dimensione delle cellule adipose e dei nuclei è notevolmente aumentata. Però meno stipata è la nucleina nei nuclei. Io dunque rilevo che durante le mute, non solo il nucleo ridiventa sferico a puntino, ma ancora la nucleina si dispone veramente a nastro e rado assai in confronto della massa stipata di punteggiature che mostra fra una muta e l'altra. Così si vide essere anche per le mute precedenti.

Questa volta però, i nuclei in moltiplicazione, pur non essendo rari, non sono a gran pezza così comuni come si sono detti durante la terza muta.

Ma certo il numero delle cellule è di molto aumentato nelle masse, di guisa che esse cellule stanno molto stipate ed allungate nel senso trasverso della massa adiposa.

Quanto al contenuto delle cellule si vede che il grasso vi è più scarso che per lo innanzi non fosse e non si veggono più grandi vacuoli, ma pochi e modesti.

Di qui si comprende che il grasso tende a scomparire dalle cellule adipose.

Baco maturo. La figura (98) mostra chiaramente le modificazioni avvenute nelle cellule adipose, poichè si vede che il grasso, almeno quello in gocciole grosse, è scomparso, e le cellule stesse hanno il citoplasma loro tutto fittamente reticolato e denso. Il nucleo, ovale, è al solito riempito, molto stipatamente, dalla nucleina, con aspetto di punti minutissimi. Il citoplasma attorno al nucleo mostra delle trabecule molto colorabili e che abbracciano vani poligonali o rotondeggianti, abbastanza ampi ed uniformi per dimensioni, ma poco più in là le trabercule sono meno tinte e più fitte e circoscrivono areole rotonde. L'ultima zona in vicinanza al limite estremo della cellula sembra composta di citoplasma omogeneo, senza trabecule pur minute.

Manca qualsiasi sorta di inclusioni in queste cellule. Osservo finalmente che il tessuto adiposo è in quantità modesta, in queste larve, a confronto di quelle di molte altre specie anche fra i lepidotteri stessi.

Baco nel 1° giorno in che fila (fig. 99). Considerando le cellule del tessuto adiposo del baco nel 1° giorno nel quale attende alla costruzione del bozzolo, si vedono, assai chiaramente, depositati ormai minutissimi, ma pur percettibili, granuli entro le cellule adipose. Il citoplasma mostra una trama assai rada, anzi questa appena di riconosce nelle sue maggiori trabecule ed è appunto lungo queste, che comprendono larghi vacuoli, che vanno depositandosi i granuli minutissimi an-

zidetti. Questi sono tutti incolori e così piccoli che appena si afferrano coll' obbiettivo ad immersione, pure nel loro complesso sono molto appariscenti.

Il nucleo comunemente è ovale, con nucleina non troppo fitta e misura circa 16 μ. nel suo maggior diametro, le cellule poi sono in generale grandette, poichè le calcolo da 50 a 60 μ nella loro maggiore lunghezza.

Adunque nel baco che comincia a filare ha principio la deposizione di albuminoidi nel tessuto adiposo e non prima.

Baco che fila da due giorni. Osservo una riduzione nelle dimensioni delle cellule e soprattutto del nucleo ed un aumento in grossezza, se non in numero, dei granuli deposti nelle cellule (fig. 100).

Si vede assai bene un plasma grossamente granuloso, il quale circonda gli ammassi di cellule adipose e lo si vede addossato e quasi attirato dall'orlo libero delle cellule stesse ed io dico inteso a penetrare in queste ultime.

Il nucleo è ridotto ad un diametro pressochè pari a metà di quello che era nel giorno precedente e la nucleina sua è molto stipata in granuli fitti.

I vacuoli pel grasso male ormai si rivelano, ma sono limitati certamente da linee nelle quali più ricco è il deposito di granuli albuminoidi. Questi sono irregolarmente rotondeggianti ed alquanto più grossetti che non si sono visti nel giorno antecedente e tutti ialini ed incolori.

Rilevo adunque che da questa epoca le dimensioni delle cellule e dei nuclei accennano sensibilmente a diminuire.

Baco che da tre giorni è chiuso nel bozzolo. (fig. 101). Le differenze tra questo e lo stadio precedente si affermano più che altro per le dimensioni delle cellule adipose, che sono tuttavia scemate, come appare dalle figure ed inoltre pel fatto che il numero dei granuli albuminoidi è notabilmente cresciuto, così che tutto il citoplasma ne è fittamente ripieno. I vacuoli sembrano scomparsi poichè molto abbondante è la quantità di granuli che tutta la cellula riempiono. Questi non sono però molto aumentati di volume e sono sempre assai piccoli. I nuclei, pur essendo rotondeggianti od ovali, raggiungono a mala pena un diametro eguale a metà di quello che si vide già nel baco che fila da un giorno, così che non hanno in media più di sei o sette μ. di diametro massimo. Essi mostrano la nucleina molto stipata in granuli fitti.

Inoltre le cellule, pur mantenendosi entro la membrana comune a ciascuna massa adiposa, tendono a staccarsi l'una dall'altra e, dove lo spazio lo permette, si veggono libere. Alcune anzi sono fuori uscite dalle masse adipose. Negli spazi che così restano tra cellula e cellula, ed at-

torno alle masse adipose nei vani del corpo si vede abbondante quel coagulo granuloso che già avvertimmo negli stadi precedenti.

Avverto inoltre che i granuli i quali si trovano sui confini delle masse adipose, entro le cellule, cominciano ad assumere forma sferica, sono più piccoli degli altri ed acquistano una tinta giallastro-bruna. Inoltre essi non sono pellucidi, ma a luce riflessa si mostrano opachi e bianchissimi, mentre a luce diretta rifrangono questa energicamente. Adunque si tratta di residui urici che ora soltanto cominciano ad apparire.

Riassumo per questo stato: cellule adipose che tendono a divenire libere l'una dall'altra, e sono scemate di volume; granuli albuminoidi nel loro interno molto abbondanti e cominciano ad apparire, dapprimo sulle cellule di confine delle masse adipose, granuli di urati in numero discreto.

Ninfa di un giorno (fig. 102) Nel quarto giorno dell'inizio del bozzolo io ho trovato formata la ninfa, dapprimo bianchissima, di poi, in processo di alcune ore assumente la caratteristica tinta giallo-rossastra. In questo stadio noto che le cellule adipose, pur conservando le dimensioni notate nello stato precedente od essendo appena più piccole, hanno minore quantità di globuli albuminoidi al loro interno, tanto che i vacuoli in cui sta il grasso riescono definiti ed al loro confine si raccolgono i granuli. Questi però sono in parte ialini e bianchi, mentre abbonanti sono pure quei granuli giallastro-bruni, rifrangenti la luce etc. che definii per urati. Il loro numero adunque è aumentato, scemando invece quello dei granuli schiettamente albuminoidi. Anche le cellule adipose hanno accentuata la loro tendenza a distaccarsi l'una dall'altra, specialmente quelle che occupano le parti centrali delle masse adipose. In questo stadio adunque: le cellule adipose sono ancora scemate di dimensioni, si vedono più distintamente libere, hanno una minor quantità di granuli albuminoidi e maggior numero invece di prodotti urici. Il nucleo loro è piccolo come nei due stadii precedenti.

Ninfa nei giorni seguenti. Non ho notato altre variazioni da quanto ho avuto occasione di rilevare, nello stato del tessuto adiposo quale è nella ninfa appena fatta.

Si possono solo notare due cose. La prima che il plasma coagulabile attorno alle cellule adipose va gradatamente scomparendo e la seconda che diminuisce anche per gradi il numero dei granuli contenuti nelle cellule adipose. Però i granuli ialini ed incolori se ne vanno più rapidamente, poichè il loro numero decresce più sollecitamente di quello dei minutissimi granuli giallo-bruni, molto rifrangenti la luce. Questi però scompaiono essi pure nello stadio ultimo.

Adulto. (fig. 103) In questo stato è notabile il fatto che le cellule adipose sono tutte nuovamente riunite assieme in masse, assai bene ed in modo che i contorni delle cellule male si afferrano. Le cellule stesse mostrano grandissimi vacuoli, specialmente attorno al nucleo, occupati da solo grasso. Esse sono stipate, adunque, da grosse gocciole di sostanza grassa. Quanto alle dimensioni, esse sembrano non molto diverse da quelle della ninfa da tre giorni in poi, ed anche i nuclei sono conformi, con circa 5 a 11 μ. di diametro, mentre le cellule misurano in media da 30 a 35 μ. Il citoplasma loro è molto povero e non contiene affatto granuli di sorta alcuna. Nemmeno si vede plasma alcuno coagulato attorno alle cellule o vi è ben tenue e rado.

L'adulto adunque in questa specie ha utilizzato tutti i depositi albuminoidi, del resto non abbondanti, formatisi durante lo stadio di ninfa e fuoriuscendo dal bozzolo non ha in serbo più altro, nel tessuto adiposo, che molta sostanza grassa.

Hyponomeuta malinella

Il Korotneff ed il Perez hanno già studiato questa specie per ciò che riguarda le modificazioni dei muscoli durante la ninfosi. L'insetto si presta bene alle ricerche di questo genere, perchè è di dimensioni modeste, può essere quindi tutto compreso in piccolo spazio e tutto insieme veduto, come nei suoi particolari. Siccome è facile averne in numero grandissimo e molti individui nella identica età, così anch'io ho voluto vederlo.

Però, senza occuparmi dei primi stadii, per i quali forse le dimensioni troppo piccole mi sarebbero state di imbarazzo, mi sono limitato a considerare la larva matura e la ninfa fino all'adulto. (figg. 104-106)

Larva matura (fig. **48** *A*). Questa nel giorno seguente filerà il bozzolo. È notabile il ricco panicolo adiposo, il quale è molto abbondante attorno al tubo digerente. Si tratta di larghi ammassi cellulari, definiti perfettamente, nei quali gli elementi cellulari sono assieme strettamente aderenti e quindi conforme poliedriche (fig. 104). Può essere calcolato che le cellule misurino in media da 45 a 70 μ. Ciascuna ha un nucleo rotondo, di 5 a 7 μ. di diametro e se ne sta pressochè al centro. Tutto il citoplasma, reticolato, abbraccia molte guttule di grasso, alcune grosse quanto il nucleo, altre minori, di rado maggiori del nucleo stesso. Del resto, nelle cellule, per quanto attentamente si guardi, non si vedono affatto inclusioni albuminoidi, nemmeno puntiformi.

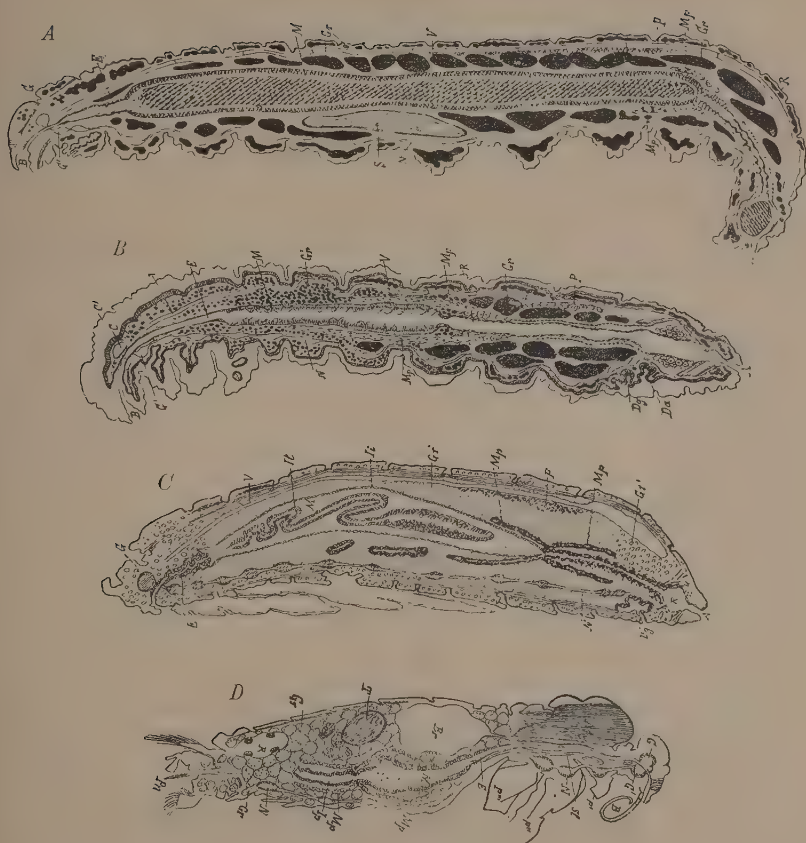


Fig. 48

Hyponomeuta malinella. *A* larva matura; *B* larva che sta per trasformarsi; *C* ninfa del 1° giorno; *D* adulto. Sezioni sagittali tutte egualmente ingrandite. *G. G'*, *N*, catena nervosa; *E* esofago; *M* mesenteron; *R* retto; *V* vaso; *Gr* grasso; *P* pericardiali; *Mp* malpighiani; *A* ano

(Fig. *B*) *cl* cuticula larvale; *B* bocca; *Dg* dischi immag. genitali; *Da*, dischi immag. anali; *Gr'* cellule adipose ormai libere (*Ga* cellule adipose tuttavia riunite assieme).

(Fig. *C*) *N* catena nervosa; *Il* epitelio del mesenteron larvale; *Ii* epitelio del mesent. imag

(Fig. *D*) *B* tromba; *p'*, *p''*, *p'''* piedi del 1°, 2°, 3° paio; *Ms* muscoli sollev. ali; *Sl* ghiandole salivari; *Br* borsa esofagea (ingluvie) *T*; testicolo; *Gr* grasso; *N* catena nervosa (manca il 1° ganglio addominale); *Ip* intestino posteriore; *Pn* pene; *R* retto colle ghiandole rettali. Le altre lettere anche delle figg. *B* e *C*, corrispondono ad *A*.

Però, quantunque il tubo digerente sia tuttavia ripieno di cibo in via di digestione, pure tutta la cavità viscerale, molto dilatata, è riempita, fra gli organi, di abbondante plasma, il quale si coagula coi fissativi ed è leggermente giallastro. In questo plasma sono impigliati gli ammassi di cellule adipose, ed anche nuotano scarsi leucociti tipici, cioè col citoplasma loro omogeneo, non vacuolizzato, rotondi od allungati.

Nessuna differenza scorgo tra le cellule adipose della parte anteriore del corpo e tutte le altre.

Larva che ha filato il bozzolo (fig. **48** *B*). Nel giorno seguente (circa alla fine di Giugno) la larva ha compiuto il suo bozzolo, ma non è peranco mutata in ninfa.

Nelle sezioni si vede che la cuticola larvale è già staccata ed entro, in minore spazio, è accolta la nuova forma che sta per diventare ninfa. I muscoli cefalici, i primi toracici e gli estremi addominali sono già in via di dissoluzione attivissima, mentre gli altri del mezzo del corpo, tuttavia si mantengono distesi e non alterati. Quanto al plasma interorganico, esso è ormai quasi totalmente scomparso nella regione cefalica e toracica e nell'estremo addome, però se ne trova in abbondanza nella parte intermedia del corpo, che intanto si è alquanto accorciato ed ingrossato.

Quanto alle cellule adipose esse sono diminuite alquanto di grandezza, poichè quelle libere anteriori, misurano 25 a 35 μ. di diametro massimo, ed hanno un nucleo di μ. 4-6, rotondo. Ho detto *libere*, infatti si vede subito che tutte le anteriori, cioè quelle occupanti la regione toracica ed i primi annelli dell'addome, ed ancora quelle che si trovano nell'estremo corpo posteriore o nell'ultimo e penultimo anello sono staccate fra di loro, cioè libere affatto l'una dall'altra ed ancora, per altri caratteri, diverse da quelle del terzo di mezzo del corpo stesso.

Essendo libere, esse assumono forma rotondeggiante od ovale, ed hanno il nucleo nel centro (fig. 106). Il citoplasma loro è occupato da moltissimi vacuoli sferici, grandi quanto il nucleo o poco più, ma molti ve ne ha ancora di minori.

In questi vacuoli risiedeva il grasso scomparso nelle preparazioni. Ma nella sostanza stessa del citoplasma sono comprese moltissime minute granulazioni albuminoidi, che mi sembrano sferiche o sferoidali, ma sono molto piccole, delle quali, quelle attorno al nucleo si colorano abbastanza intensamente coll'emallume, e fanno quindi attorno al nucleo stesso una zona colorata, quale non si vide per lo innanzi, nè si incontra nelle cellule della parte mezzana del corpo.

Le altre granulazioni comprese nel citoplasma più discosto dal nucleo,

sono intingibili, ed hanno un colorito proprio pallidissimo, appena debolmente terreo.

Ma le cellule adipose che stanno nella parte di mezzo dell'addome, e ne occupano circa una terza parte o più, sono tuttavia riunite in grosse masse. Anzi sembrano scomparsi i limiti stessi degli elementi cellulari, e guardando queste masse sembrerebbe si trattasse di un sincizio, poichè non sembrano distinguibili in cellule (fig. 105). In queste masse i vacuoli sono molto maggiori dei nuclei, ma forse in minor numero che nelle cellule libere. Intanto, tra i vacuoli, nel citoplasma, sono compresi moltissimi granuli albuminoidi, piccolissimi, però tutti incolori o con quella tenuissima sfumatura terrea che si è indicata già per i periferici delle cellule libere.

Attorno a queste masse cellulari sta moltissimo plasma, nella cavità viscerale, granuloso, denso e con una tinta pallidissima terrea.

Da queste parvenze adunque si deve concludere, per l'*Hyponomeuta*, che gli elementi adiposi cominciano a divenire liberi nel primo giorno di bozzolo e prima che sia formata e libera la ninfa. Inoltre, che gli elementi cellulari della parte anteriore del corpo e della posteriore sono i primi a divenire liberi, mentre nel mezzo del corpo stesso le cellule sono tuttavia riunite in masse di varie dimensioni.

Quanto all'assorbimento di albuminoidi è evidente che esso è stato attivo in tutte le cellule adipose, ma tra le anteriori ed ancora fra quelle dell'estremo corpo, esso ha condotto all'esaurimento del plasma coagulabile interorganico, mentre così non è avvenuto per la parte di mezzo del corpo.

Ancora, si deve notare che nelle cellule libere è già incominciata la elaborazione degli albuminoidi ingeriti, come lo dimostrano i granuli vicini al nucleo, che ormai si tingono in violetto coll' emallume. Nelle cellule del corpo di mezzo, l'elaborazione non è ancora iniziata.

Negli stadii successivi. Le cose non mutano da quello ultimo descritto, salvochè anche i granuli compresi nelle cellule del mezzo del corpo, si tingono, se sono attorno al nucleo specialmente, in violetto. Tutti questi granuli sono poi assai piccoli e rotondeggianti, nè si possono bene misurare.

Noto inoltre che, durante lo stadio di ninfa vera, le cellule, anche anteriori e posteriori, tendono a venire in contatto fra loro, senza però fondersi in masse grandi, così completamente come si è detto avvenire per le masse del corpo nel suo mezzo.

La quantità di adipe è notabile e riempie esso tutti i vani abbondantemente.

Null'altro merita di essere rilevato.

Adulto appena nato (fig. **48** *D*). Il contenuto delle cellule non varia, nè il nucleo loro, da ciò che si è visto negli stadi precedenti di ninfa e perciò non merita il conto di parlarne espressamente. Però tutte le cellule adipose, le quali misurano in media circa 30 μ. sono raccolte in masse grandette, però di metà circa minori di quelle grandissime che pure si sono viste nello stadio di larva matura. Queste masse dell'adulto sono stipate e contigue fra di loro, ovato-poligonali, lasciando poco spazio quà e là libero al plasma sanguigno e misurano, in media, da 100 a 200 μ. di diametro maggiore. Tutti i vani tra gli organi sono ripieni di cellule adipose. Queste contengono molti granuli albuminoidi, come nelle ninfe e perciò questa farfalla nasce con una abbondante scorta di sostanza nutriente, immagazzinata nel tessuto grasso.

Erastria scitula

Io ritenevo che dall'esame di questa forma carnivora, giacchè allo stato di larva si nutre di coccidei, e che io ho trovato più volte a predare i *Lecanium* ed i *Ceroplastes*, fosse per venire fuori qualche speciale fatto degno di rilievo.

Sono rimasto però deluso, poichè dall'esame di larve e di ninfe nulla ho trovato che differisca, in parte degna di rilievo, da quanto ho descritto nella *Hyponomeuta* sopraricordata.

Conclusioni relative ai Lepidotteri

1.° Il tessuto adiposo larvale si conserva anche nell'adulto.

2.° È lecito sospettare una digestione intracellulare dei depositi albuminoidi, nel seno delle cellule adipose, per parte delle cellule stesse.

3.° I prodotti urici derivati da questo lavoro sono solidi e rimangono in posto entro la cellula per un tempo più o meno lungo.

4.° La precocità dei depositi albuminoidi è inversa alla intensità della facoltà sericipara; nelle forme filanti ricco bozzolo (*Sericaria*) la deposizione di globuli albuminoidi nel grasso si inizia solo nella larva che fila.

5.° Sembra che la massima parte del deposito albuminoide postlarvale vada attribuito al disfacimento dell'epitelio larvale del mesenteron, delle sericipare etc.

6.° I globuli albuminoidi depositati sono sempre molto piccoli, sebbene abbondanti. Non veggo alterazione per via di pseudonuclei.

7.° Le cellule adipose contengono sempre molta sostanza grassa in gocciole vistose.

8.° Il loro nucleo si mantiene sempre sferico o sferoidale.

9.° Non è raro vedere la moltiplicazione delle cellule adipose anche per via cariocinetica.

Parmi che i tre esempi riferiti bastino a far conoscere sufficientemente i Lepidotteri, secondo la natura delle presenti ricerche.

IMENOTTERI

Tentredinei

Larve. Giacchè il Cholodkovsky (1) accennava al fatto che l'anatomia delle larve di Tentredinei presenta molti punti interessanti ed io, d'altro canto, ho dovuto occuparmene studiandone il tessuto adiposo, così ho creduto che non potesse riuscire discaro nè privo di interesse il parlarne qui, sebbene brevemente.

Io ho studiato, dall'embrione alla maturanza, le larve della *Hylotoma Rosae* e di poi quelle del *Nematus viminalis* e della *Calliroa limacina*, queste ultime dalla nascita in poi. Certo ho rilevato molti curiosi fatti nella anatomia di questi insetti e convengo perciò coll'opinione del Cholodkovsky, che mi sembra esatta, come precise e minute sono le sue indicazioni a proposito di alcuni organi degli stessi insetti.

Le larve dei tentredinei (da me veduti) hanno il corpo diviso in dodici segmenti e, come è noto, hanno affatto l'aspetto di bruchi, ossia larve di farfalla. Ora è molto singolare che questa somiglianza non solo riflette la *facies* esteriore, ma si rileva anche nella disposizione degli organi interni, la quale si scosta invece notabilmente da quanto si vede negli altri imenotteri.

La minuta struttura, invece, di tessuti etc. è sempre quella propria degli imenotteri e non conviene affatto con quella dei lepidotteri.

Così, ad es. quella particolare forma lineare o ramificata del nucleo in molti elementi cellulari, come nelle cellule adipose delle ninfe etc. è qui comune anche alla larve di tentredinei e se ne ha pure eccellente esempio nelle grosse cellule della ghiandola sericipara ed altrove, mentre nei lepidotteri, qualche cosa di simile si vede nel solo nucleo delle grosse ghiandole unicellulari delle mute in talune specie (*Sericaria Mori* etc.).

---

(1) *Entomotomischen Miscellen* — Horae Societatis Entomologicae Rossicae—189,96, vol. I-II, p. 145; vol. V, p. 135; vol. VI, p. 352.

Io non mi tratterrò sulla anatomia esterna che è nota e meno interessante, ma vedrò più addentro.

La fig. **49** mostra, in sezione sagittale, il capo della larva di *Calliroa* matura e presso a poco le stesse cose sono nelle altre forme da me vedute.

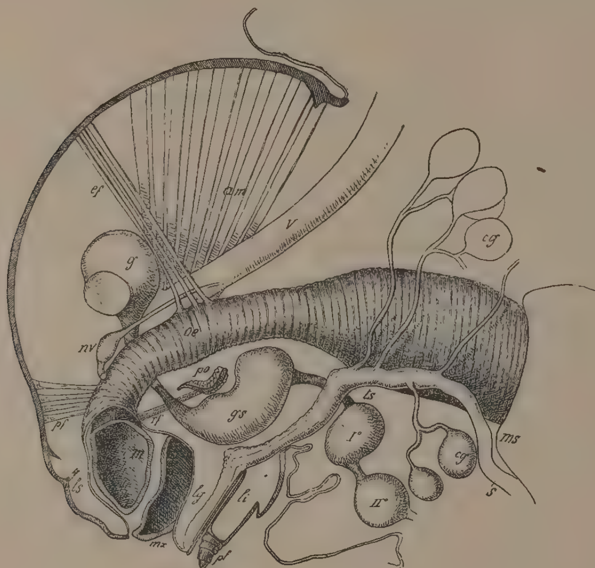


Fig. 49

Sez. sagitt. di testa della larva di *Calliroa*. *am* addutt. mandibole; *ef* elevatore della faringe; *g* ganglio sopraesofageo; *v* vaso; *pf* protrattore o dilatatore della faringe; *oe* enfago; *po* parte del pezzo occipitale; *gs* ganglio sottoesofageo; *I°*, *II°* gangli nervosi successivi; *rf* retrattore della faringe; *ls* labbro superiore; *lg* linguetta; *li* labbro inferiore; *pl* palpo labiale; *ts* tubulo delle salivari; *s* serbatoio delle salivari; *cg* cellule delle ghiandole salivari; *ms* mesenteron; *nv* sistema nervoso vegetativo.

Tubo digerente. Sviluppatissimo è il mesointestino, che si protende dal primo segmento del corpo fino al decimo od all'undecimo. La faringe e l'esofago (fig. **49** e **50** *oe*) formano un tubulo breve e leggermente conico, cioè alquanto più largo verso il mesointestino. La faringe ha poderosi muscoli annulari costrittori e solo tre o quattro esili muscoli lunghi, che si recano al clipeo e si attaccano al dorso della faringe presso l'arco, i quali sono i dilatatori *(ef)*. Del resto brevi protrattori della faringe vanno dall'apice del clipeo all' inizio della faringe stessa

o meglio alla volta palatina *(pf.)*. Noto nel capo ancora i forti adduttori delle mandibole, che sono due in ciascun lato *(am)* e concorrono coi loro due tendini all'orlo interno superiore della mandibola. L'adduttore della mandibola si dispone tra questi ed i parietali ed è foggiato presso a poco come gli adduttori. L'esofago è composto della membrana propria, alla quale esternamente si connettono delle fibre muscolari longitudinali e trasverse, però deboli, ed internamente dell'epitelio che fa una piega solo in corrispondenza e di dilatatori della faringe, ma nel tratto allargato ad imbuto che si adagia sul mesointestino ed in questo penetra, l'epitelio fa un gran numero di pieghe complicate abbastanze che restringono il lume del cardias *(c)*.



Fig. 50

Larva di *Calliroa limacina* matura, in sez. segittale. Oltre alle lettere già segnate a fig. 49, *M* è il mesenteron; *gh* ghiandole pedali; *N* catena nervosa; *l* ammassi di leucociti; *Ss* borsa delle salivari; *mi* muscoli annulari del postintestino; *co* colon; *R* retto; *mp* malpighiani; *ci* cuticola precedente che persiste in queste specie; *es* escremento tuttavia compresovi; *A* ano.

Il mesenteron *M* è molto ampio, rotondato alle sue due estremità e cilindrico. Il suo epitelio (trascurando le tuniche periferiche per le quali non ho nulla da osservare di speciale) è composto di cellule pressochè tanto larghe che lunghe e per lo più provviste di lunghissimi cigli nel loro orletto. Non veggo cellule a calice, ma molte sono in attività di secrezione, rigettando fra i cigli una grossa gocciola di sostanza coagulabile e molto tingibile. Tutto questo epitelio fa numerose pliche a distanze regolari e sono queste in senso trasverso.

La peritrofica è moderatamente spessa, anzi io la direi esile, ma pure molto visibile. Nella *Hylotoma Rosae* io veggo, a metà circa dell' inte-

stino medio, o poco prima della metà, in corrispondenza del 4° o 5° annello del corpo, delle ampie tasche glandulari sporgenti anche al dorso, ripiegate all' indietro come veri ciechi e che presentano cellule di struttura molto diversa da quella pertinente al restante epitelio del mesenteron.

Infatti queste cellule hanno meno assai citoplasma tingibile e sembrano avere cigli più lunghi. In questi ciechi ampulliformi non si introflette la peritrofica, di guisa che essi sono riempiti solo di un liquido coagulabile, il quale è opera della digestione (chilo) o può essere un liquido digestivo.

Posteriormente il mesenteron si restringe di subito, dando origine al piloro. Il lume dell' intestino posteriore (prima del retto) è molto esile, per cui vi ha un notabile ed improvviso divario tra il lume del mesenteron e quello della porzione intestinale successiva.

Il postintestino adunque comincia con questo colon a lume strettissimo e molto breve, giacchè non occupa che lo spazio di uno o due articoli del corpo. Anzi quando il mesenteron è molto turgido di cibo ingesto, il colon si abbrevia, rimanendo compresso nel senso longitudinale tra il fondo del mesenteron ed il retto, che ordinariamente contiene un grosso escremento che tutto lo occupa (vedi fig. **54**, *B*).

Ma all'esterno il colon (*co*) non sembra soverchiamente più stretto del mesenteron e ciò in grazia di un robustissimo strato di muscoli annulari grossi e spessi (*mi*), sovrapposti in due zone concentriche, i quali formano uno spesso manicotto intorno al colon. Non a tutto però, inquantochè il colon stesso, circa il suo mezzo, manca di fibre annulari muscolari e ciò per un intervallo strettissimo, ma in questo intervallo l'epitelio del colon ha campo di dilatarsi assai, di modo che nel suo insieme la figura del lume del colon è quella di una croce.

La porzione di colon tra questa dilatazione ed il retto ha essa pure un manicotto di muscoli annulari robusti, ma è meno spesso di quello che circonda la parte anteriore ed il suo spessore va scemando quanto più si procede verso il retto.

Questa ultima parte è a guisa di ampio sacco ovale, è molto dilatabile e le tuniche sue muscolari sono molto deboli. Numerosi fascetti muscolari esili e cilindrici irradiano dalla parete del retto e si attaccano alla pelle del corpo circostante e sono questi i dilatatori del retto.

Vasi malpighiani. Sono esili e numerosi, ma confesso di non averli contati esattamente. Essi si trovano aggomitolati in matassa fra l'estremo mesenteron ed il retto.

Ghiandole salivari o sericipare. Molto bene e con grande diligenza sono state studiate dal Cholodkovsky nei citati lavori, perciò al suddetto

Autore rimando i lettori quando vogliano avere di questi organi notizia più diffusa. Io debbo avvertire che si tratta di due grandissime ghiandole a grappolo, le quali fiancheggiano, per lungo, quasi che tutto il mesenteron, del quale stanno ai lati ed al ventre. Esse risultano composte di una tasca centrale molto dilatabile, cilindrica, variamente ondulata o plicata, nella quale viene a raccogliersi la seta. A questa tasca mettono capo, o mercè canalicoli di varia lunghezza o appoggiandosi direttamente, le vere ghiandole secernenti, le quali, del resto, sono unicellulari (figg. **49, 50** *cg*). Si tratta di una sola grossissima cellula, la quale mette il segreto suo direttamente nella tasca anzidetta. La cellula secernente può raggiungere, nella *Hylotoma*, da 200 a 250 μ. di diametro, ed è rotondeggiante od ovale.

Il citoplasma si vede contenere una grandissima quantità di gocciole minute, sferiche, tutte eguali in grandezza e a tutto contatto contigue fra di loro. Altrimenti può essere detto che il citoplasma forma una reticolazione molto fitta ed uniforme, con vani sferici, in cui sta una sostanza liquida, raccolta in gocciole. Però nella *Calliroa limacina* (larva matura) le cellule sericipare sono molto più piccole che non nella *Hylotoma*, poichè misurano al massimo 100 μ. di diametro e di più il loro nucleo non è così lineare come si vede nella forma precedentemente descritta, ma può essere ovale, oppure raggiato, però sempre avendo un largo lume centrale in cui sta la cromatina in granuli minutissimi. Anche il citoplasma mostra una fitta reticolazione, ma una zona meno tingibile è interposta fra quella prossima al nucleo e la periferica.

Del resto, anche in questa specie le cellule sericipare si tingono assai intensamente.

Rilevo inoltre che la borsa la quale accoglie la seta è molto più ampia nella *Calliroa* che non nelle altre due specie. In quella essa è così ampia come e più del mesenteron e fa molte pliche prima di giungere allo sbocco.

Adunque la speciale fabrica delle cellule sericipare nella *Hylotoma* corrisponde bene a quello che il Cholodkovsky vide e descrisse pel *Cimbex betulae*, mentre quella delle corrispondenti cellule della *Calliroa* conviene colle figure e descrizioni date dallo stesso Autore per le cellule sericipare del *Lophyrus*.

I due condotti di ciascun grappolo vanno poi a sboccare, assieme riunendosi, in un condotto unico, al solito nel labbro inferiore (*ts*).

Catena nervosa. Essa consta di tredici gangli, dei quali il primo o sopraesofageo (*g*) è notevolmente piccolo, non maggiore del sottoesofageo, almeno nel suo diametro trasverso. Esso manda un nervo al labbro superiore ed altri piccoli rami altrove.

Il ganglio sottoesofageo (*gs*) supera i seguenti, quanto a dimensioni, ed è foggiato a lunga pera. Tutti gli altri, rotondeggianti od ovali, sono fra loro presso a poco eguali, quanto a dimensioni.

Rilevo un sistema nervoso della vita vegetativa (*nv*) il quale si adagia sulla faringe sotto il sopraesofageo ed è composto di un ganglio piccolo anteriore con branche laterali, e di un filamento nervoso il quale io seguo, impari, solo per un breve tratto al di sopra dell'esofago.

Vaso pulsante. Si vede assai bene nelle sezioni mediane (V) poichè ha una tunica spessa ad arricchita di fibre annulari muscolari molto stipate, sebbene non troppo alte.

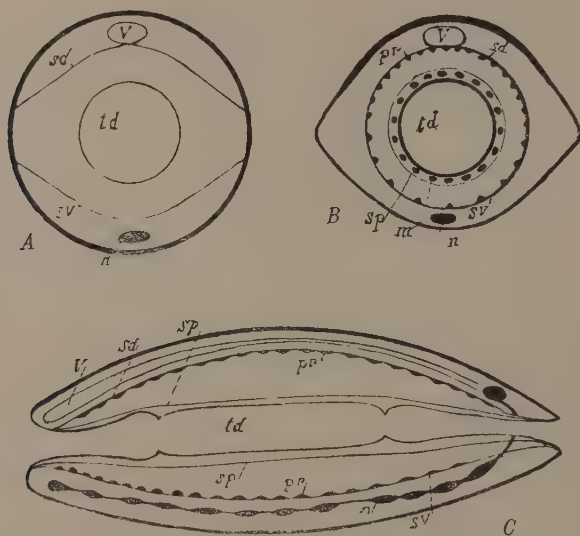


Fig. 51

Schemi della disposizione del peritoneo. *A* Schema secondo gli autori. *V* vaso; *sd* setto (pericardico) dorsale o diaframma dorsale; *sv* setto o diaframma ventrale; *n* sistema nervoso; *td* tubo digerente (Sezione trasversa).

Fig. *B* e *C*. Schemi secondo le mie affermazioni; *B* in sezione trasversa (corrisponde alla figura 52); *C* in sezione sagittale. *V* vaso; *sd* setto dorsale congiunto con *sv* setto ventrale in un tubulo unico; *pr* pericardiali; *sp* peritoneo splancnico; *td* tubo digerente; *m* ventre; *n* catena nervosa.

Il tubulo incomincia al penultimo segmento, almeno io lo scorgo poco più in là ed appoggiandosi al dorso decorre tra questo ed il tubo digerente, fino all'inizio del mesenteron. Quivi però si addentra nel corpo,

seguendo davvicino la curva del mesenteron e si dirige al di sopra dell'esofago, per entro il capo fino al ganglio sopraesofageo, nel qual punto finisce aperto e svasato.

Cellule pericardiali. Il reticolo delle pericardiali è molto interessante ed assai si accosta a quello che si vede nella larva del Baco da seta. Infatto si tratta, anche per le larve di tentredinei, di ammassi cellulari in un solo strato, disposti, più che sotto al vaso, ai suoi lati e compresi tra le due tuniche del peritoneo.



Fig. 52

Estrema porzione della figura 54 *B*, molto ingrandita per mostrare le ripiegature del peritoneo. *V* vaso; *es* escremento; *r* retto; *a* ano; *l* ammassi di leucociti; *dg* disco imaginale genitale; *gr* grasso; *n* frammenti di malpighiani; *pv* peritoneo splancnico ventrale; *pd* peritoneo dorsale; *ps* peritoneo splancnico dorsale; *tr* tuniche del retto. Il peritoneo ventrale si vede assai difficilmente in sezioni saggittali essendo esilissimo e perciò non apparisce nella figura.

A questo punto io debbo di necessità riferire alcunchè riguardo a questi involucri peritoneali.

Gli autori hanno già dimostrata l'esistenza di un *diafragma*, come lo si chiama o *setto cardiaco*, intercalato per lungo tra il vaso ed il tubo digerente ed un altro interposto tra questo ed il sistema nervoso. In sezione trasversa si mostra una specie di setto che decorre tra i due lati del corpo sopra e sotto il tubo digerente. Così (figur. **51**, *A*) gli autori schematicamente indicano questi setti.

Però, ben si vede, specialmente dallo studio di queste larve, che le membrane costituenti i setti e dette impropriamente diafragmi sono disposte diversamente. Ecco come stanno le cose (fig. **51** *B*, *C*).

Niuna altra specie di insetto mi è occorsa, tra quelle non poche da me esaminate, la quale meglio si presti allo studio del peritoneo delle larve di *Hylotoma Rosae* e può essere che altre larve di Tentredinei egualmente bene facciano vedere le stesse cose.

La sezione sagittale (fig. **52**) dell'estremo addome, in una larva matura, mostra egregiamente l'andamento del peritoneo dorsale e quello dello splancnico, ma meglio che mai si prestano le sezioni trasverse della porzione addominale compresa nel terzo posteriore (fig. **53**).

La fig. **53** mostra come una tenue membrana (*p*) la quale ha rapporti colle tuniche del vaso dorsale (*V*) abbraccia largamente il mesenteron, e se ne sta abbastanza discosta dai fianchi, così che la presenza di due diaframmi distinti, dorsale e ventrale, come è supposta dagli autori, non è conforme al vero. L'adagiarsi del peritoneo lungo le pareti laterali in taluni casi, quando ciò sia bene dimostrato, non implica discontinuità tra le due lamine della membrana, ma, invece, è assai facile riconoscere esempi come il presente, assai dimostrativi, i quali convincono che la membrana peritoneale forma un cilindro attorno a tutto il tubo digerente, tra questo e le pareti del corpo (vedi fig. **51**, *C*), dal capo all'estremo addome e comprende, oltre che il tubo digerente, ancora una certa parte di tessuto adiposo.

Sì vedrà anzi, nei Formicaleoni e nelle larve di Coccinella che il grasso contenuto entro il peritoneo, compreso tra questo ed il tubo digerente varia per natura od almeno per le inclusioni sue in confronto di quello che sta al di fuori del peritoneo, tra questo e l'involucro generale del corpo.

In quei casi io chiamo *grasso prossimale* il primo e *distale* il secondo.

È un fatto però che le tuniche peritoneali, le quali sono robuste e visibilissime al dorso (*diafragma dorsale* degli autori) sono il più spesso assai più esili altrove, certo sui fianchi sempre, ma non sempre al ventre poichè l'esempio delle larve di formica ne dimostra chiarissimamente il contrario.

Il peritoneo è composto sicuramente di due foglietti addossati più o meno strettamente l'uno all'altro, ma tra questi stanno comprese le *cellule pericardiali* (**53**, *B, pr*) le quali formano intanto un reticolo continuo, come si vede nel baco da seta e nelle larve di tentredinei.

Ma oltre a ciò, è assai robusto e cospicuo in questa regione del corpo, nella larva di cui quì si parla, il peritoneo splancnico (**53**, *psp*), il quale forma un fodero strettamente addossato al mesenteron ed al retto e che abbraccia in se ancora i malpighiani alla loro origine. Non posso dire che questo peritoneo splancnico si componga di due foglietti addossati, perchè non mi riesce coll'occhio di scinderli, ma certo che esso è molto più robusto di ciascuno dei singoli foglietti del peritoneo prima descritto e che nel suo spessore contiene qua e là qualche esile elemento nucleare, molto schiacciato e che solo si appalesa alla forte colorazione. Non è difficile riconoscere ancora delle aderenze tra questo peritoneo splacnico ed il più esterno, specialmente al dorso.

Ma ciò che ancora più d'ogni altra cosa meraviglia si è il fatto che dalla tunica esteriore del vaso pulsante, procedono, senza verun dubbio, parecchie lacinie o meglio tenui membranelle **53**, *br* le quali, dirigendosi trasversalmente sui lati ed occupando lo spazio compreso tra il peritoneo esterno e l'involucro generale dell'insetto, coinvolgono gli elementi adiposi (*g*) e sembrano essere esse membrane che trattengono riuniti assieme in falde i varii elementi del tessuto grasso, i quali si vede essere collegati fra di loro.

Questi involucri dei singoli elementi grassi o di ammassi di elementi sono molto visibili in taluni insetti e ne sia esempio la larva del Baco da seta, conforme si è fatto vedere a suo tempo, ma in molti altri insetti siffatte membrane avvolgenti sono meno visibili, pur esistendo senza dubbio, come è dimostrato dal fatto che in nessuna larva, ma solo nelle ninfe, le cellule del tessuto adiposo sono libere ed indipendenti l'una dall'altra.

Io sono d'opione che tutti gli organi contenuti nella cavità generale degli insetti sieno impigliati e tenuti a loro luogo entro una trama di tenuissime membranelle, tutte in rapporto colle pareti del vaso sanguigno.

Le cellule pericardiali formano, in taluni insetti, degli ammassi disposti sotto il vaso (Mosche, Formiche, Coleotteri etc.) ma in alcune larve di lepidotteri ed in queste di tentredinei esse invece mancano immediatamente sotto il vaso pulsante, ma si distribuiscono ai suoi lati lungo il peritoneo, formando un fitto reticolo, che impropriamente forse gli autori chiamano *ghiandolare*.

Non è quì il caso di insistere davvantaggio su queste cellule pericardiali, poichè io non ho potuto riconoscere che esse abbiano ingerenza nell'opera della ninfosi, ma, pur crescendo di volume e di numero i loro elementi, durante le diverse età della larva, io sempre le vidi rimanersi a se e con struttura costante, la quale mostra un grande deposito di guttule (albuminoidi) comprese nel citoplasma molto stipatamente.

Finisco questo argomento richiamando l'attenzione sulla figura **53**, che rappresenta una sezione trasversa del corpo di una larva di *Hylotoma Rosae* nel suo terzo posteriore e mostra bene le cose anzidette.

Amebociti. È molto interessante il fatto che nelle larve di tentredinei gli amebociti formano già ammassi (fig. **50**, **52**, **54**, fig. **53**, *a*) molti in varie regioni del corpo e ciò ancora nelle prime età della larva. Questi ammassi (già descritti dallo Schäfer nel lavoro che citerò a proposito dei leucociti dei ditteri) per la intensità della colorazione si vedono assai bene di mezzo agli altri tessuti. Dapprimo, nelle giovani larve gli accumuli stessi sono scarsi, e composti di pochi amebociti, di poi essi aumentano di volume e di numero e si riconoscono principalmente al ventre

ed ai lati del tubo digerente intercalati fra le cellule adipose, gli enociti e le cellule sericipare.

Abbondano particolarmente nel torace e nell'estremo addome. Entro questi cumuli si veggono gli amebociti moltiplicare per via indiretta (tav. XI) mostrando frequentissime figure mitotiche. Molti amebociti in-

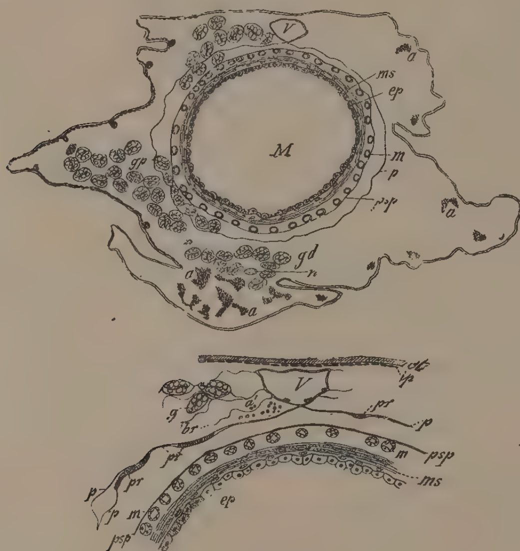


Fig. 53

Sezione trasversa di larva di *Hylotoma*; *B* è un dettaglio di *A*, cioè parte della regione dorsale più ingrandita; *V* vaso; *a* ammassi di amebociti; *ct* cuticola; *ip* ipoderma; *pr* pericardiali; *a'* amebociti liberi; *br* briglie o lembi membranosi che procedono dal vaso; *g* cellule adipose; *p* peritoneo; *m* malpighiani; *psp* peritoneo splancnico; *ep* epitelio del mesenteron; *ms* muscoli del mesenteron; *M* mesenteron; *gd* grasso distale; *gp* grasso prossimale; *n* catena nervosa.

tanto sono anche liberi, ma gli ammassi tutti si risolvono dando libertà agli elementi, specialmente all' avvicinarsi della maturanza della larva e nella prepupa.

Tessuto adiposo. In generale merita di essere rammentato il fatto che le cellule adipose sembrano libere specialmente nella maturanza della larva.

In realtà esse sono discoste fra di loro e solo l'una all'altra riunite in catene o in falde, a mezzo di filamenti più o meno lunghi.

Del singolarissimo fatto già accennato bene dal Cholodkovsky che, cioè, le cellule adipose recano una o più (parti di se?) distinte cellulette con nucleo speciale, dirò abbastanza più tardi.

Ghiandole pedali. I falsi piedi non recano uncini di adesione, ma terminano con una esile membrana. Per verità si tratta di niente più che tubercoli rivestiti di epidermide chitinosa, dura, conicì dei quali le prime quattro paia sono grandetti e molto cospicui, le tre paia seguenti molto più piccoli e poco diversi da semplici tubercoli emisferici e minuti. Il primo paio si inserisce nel 5 segmento (addominale) di modo che solo il 4, quello cioè immediatamente dopo i toracici, va esente. Ne sono quindi forniti il 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 11°. Sull'ultimo articolo del corpo non stanno organi di adesione. Perciò queste larve tengono sollevato l'estremo addome dal piano di incesso.

L'adesione al piano stesso avviene in grazia di un liquido (coagulabile) segregato da una ghiandola grandetta, pluricellulare, con epitelio rivestito da intima e quindi di origine ectodermica, che viene a sboccare all'apice del cono di cui si compone la zampa, su una esile membranella.

La ghiandola è piriforme o meglio fornita di sbocco lunghetto, esile, flessuoso e che decorre per entro il cono costituente la zampa. La parte bursiforme della ghiandola è abbastanza ampia, depressa dall' innanzi all'indietro ed occupa buona parte del lobo recante la zampa.

L'epitelio di questa ghiandola è costituito di cellule rotondeggianti, con nucleo rotondo grossetto e fra loro a confini poco distinti.

Si contano, adunque, al ventre, sette paia di così fatte ghiandole, disposte sui segmenti che io ho indicato come pediferi.

Può essere che cosifatte ghiandole segreghino l'umore non solo attaccaticcio ma ancora per qualche ragione difensivo all' insetto, poichè questo, se aggredito o molestato, solleva, come è noto, l'addome arcuandolo sul dorso ed esponendo così il ventre all'aggressione.

Concludendo dico che le larve di tentredinei rappresentano uno stato molto avanzato della larva degli altri imenotteri. Ciò, non solo perchè esse hanno aperta comunicazione fra il mesenteron e il postintestino, ma perchè il tessuto loro adiposo mostra il nucleo lineare nelle età giovanissime, quando quello degli altri imenotteri tale non è prima della prepupa; inoltre le larve di tentredinei hanno molto per tempo ammassi di leucociti diffusi nel corpo tra gli organi etc. In altri termini la larva degli altri imenotteri è, nascendo, assai più immatura di queste dei tentredinei, che si avvicinano, invece, pel grado del loro sviluppo, alle alte larve dei Lepidotteri.

Hylotoma Rosae

Ho studiato tutte le fasi larvali e ninfali di questa forma, dall'embrione maturo in poi (tav. IX, figg. 140-147).

Embrione maturo. Esso misura circa 2 mill. e nell'uovo se ne sta ripiegato in due, esattamente come usano starsene le larve dei Lepidotteri.

Tessuto adiposo. Rilevo che le cellule adipose sono riunite per fili esili in un fino reticolo di un solo strato, specialmente nei lobi laterali ed inferiori degli articoli (fig. 140).

Vi sono però cellule di dimensioni varie. Alcune, più piccole (*C*) fusiformi, però larghette, riunite fra loro da filamenti raggiungono una lunghezza di circa 7 a 10 μ e mostrano il citoplasma areolato assai povero e contengono un nucleo sferico, molto piccolo. Altre (*d*), mezzane e periferiche, nei lobi sono alquanto maggiori, pure avendo le medesime parvenze quanto a contenuto e maggiore è ancora il loro nucleo. Esse infatti misurano da 12 a 15 μ. Si mostrano però meno allungate e decisamente stellate. Ma qua e là intercalatamente alle cellule sericipare, specialmente sotto il tubo digerente io rilevo la presenza di qualche cellula adiposa di dimensioni molto maggiori di tutte le altre.

Queste altre cellule sono rotondeggianti, hanno il citoplasma con grandi vacuoli e mostrano un nucleo che tende ad allungarsi, essendo già ovale. Esse misurano circa 25 μ di diametro maggiore.

Noto che allorquando io qui ed altrove, a proposito di larve in genere, parlo di vacuoli, intendo che questi così appaiono nelle preparazioni di dove il grasso è scomparso, ma i detti vacuoli, in natura sono occupati da grosse gocciole di sostanza adiposa ed attorno il citoplasma forma una reticolazione più o meno fitta.

Enociti. Si vedono scarsi enociti specialmente nei lobi ventrali e laterali dei segmenti, essi sono sferici o sferoidali, col citoplasma denso ed omogeneo e con nucleo esattamente sferico. Essi misurano da 11 a 13 μ di diametro e sono isolati (fig. 140, *b*).

Leucociti. I leucociti tipici, con citoplasma non areolato, sono scarsi, assai piccoli, isolati, sferici e misurano circa 3 μ di diametro (fig. 140, *a*); alcuni più grandetti mostrano il citoplasma vacuolizzato.

Larva neonata. Essa misura appena 2,20 mill. di lunghezza.

Tessuto adiposo. Quelle cellule fusiformi le quali ho detto misurare nell'embrione maturo circa da 7 a 10 μ di lunghezza, qui sono molto

cresciute, esse raggiungono da 11 a 16 μ. di lunghezza, hanno un citoplasma coi soliti grandi vacuoli e povero, e mostrano un bel nucleo perfettamente sferico. Sono fra loro riunite da fili (fig. 141,*c*). Veggo inoltre rade cellule maggiori sparse qua e là, specialmente al disotto del tubo digerente e che misurano certo da 20 a 30 mill.; queste hanno l'aspetto delle corrispondenti già vedute nell'embrione.

Enociti. Gli enociti sono tuttavia scarsi e presenti solo nei lobi ventrali e laterali dei segmenti; essi sono isolati, sferici, col citoplasma molto tingibile, ma mostrano vacuoli molti nella massa del loro citoplasma. Il nucleo è, al solito, esattamente sferico e con cromatina in nastro bene definito. Essi misurano da 25 a 30 mill. di diametro (fig. 141,*b*).

Leucociti. Anche i leucociti tipici (*a*) sono aumentati di volume, però io li veggo tuttavia isolati. Essi sono sferici e misurano da 4 a 5 mill. di diametro. Il citoplasma è omogeneo.

Larva di 4 mill. di lunghezza. Dalla larva neonata in poi le modificazioni che avvengono negli elementi presi a studiare consistono più che altro nell'aumento di volume degli elementi stessi. Perciò credo inutile descrivere tutte le singole fasi, ma accenno a questa di larva ancora giovanissima per rilevare la modificazione avvenuta nella forma del nucleo delle cellule adipose, e che di qui si inizia.

Tessuto adiposo. Considerate le più comuni cellule piccole adipose, si vede che esse (fig. 142,*c*) sono non solo aumentate di volume da poi che misurano da 25 a 30 mill., ma ancora hanno acquistata una forma più rotondeggiante, pur terminando coi poli in sottili fili pei quali si uniscono fra di loro. Il citoplasma sembra meno povero, ma sempre circoscrive abbondanti e grossi vacuoli. Il nucleo si interpone fra questi e non è più rotondo od ovale ma si allunga si assottiglia ed anche si dispone ramoso nella reticolazione del citoplasma.

E questa è la forma tipica del nucleo che nelle larve di tentredinei grandette sempre si vede nelle cellule adipose e nelle larve degli altri imenotteri solo nelle ninfe.

Altre grosse cellule adipose, rare ed isolate, ovali più che con altra forma, io scorgo al solito sotto il tubo digerente e queste con grandi vacuoli rotondeggianti, misurano circa 75 mill. di diametro maggiore.

Enociti. Questi non differiscono troppo di quanto si è veduto nello stadio precedente solo sono appena più grandetti e misurano da 30 a 35 μ. di diametro.

Larva matura (fig. **54**). Questa non misura certo meno di 15 mill. di lunghezza e spesso anche più.

Tessuto adiposo. Sono numerose molte belle cellule ovali (fig. 143), le quali sono abbastanza discoste le une dalle altre, tanto che a prima giunta sembrano isolate, ma più attentamente considerandole si vedono riunite fra loro per lunghi fili partenti dai poli.

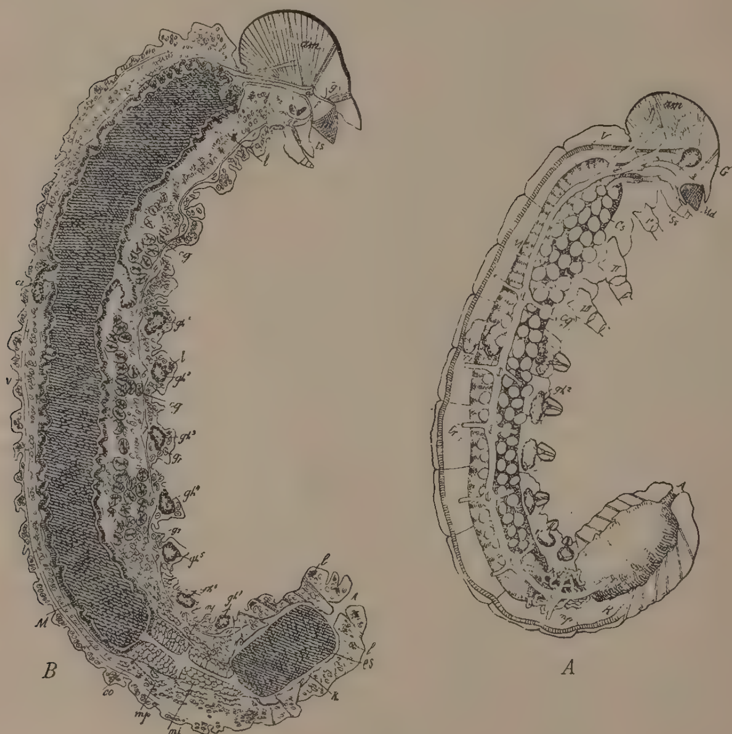


Fig. 54

Larva di *Hylotoma Rosae* matura: *A* mostrante alcuni organi interni *G* ganglio sopraesof.; *Md* mandib.; *Ss* tubulo delle salivari; *tr* trachee. Le altre lettere come in *B*.

B Sezione longitudinale mediana; *f* faringe; *m* mandibola; *l* leucociti in ammassi; *gh* ghiandole pedali; *ci* ciechi del mesenteron; *co* colon; *mp* malpighiani; *R* retto; *es* escremento che sta per uscire; *A* ano. Le altre lettere come a fig. 50.

NB. — Nella fig. *A* non sono segnati tutti gli stigmi.

Il citoplasma è molto ricco è forma una reticolazione spessa alla periferia e rada abbastanza più verso il cento. Quindi i vacuoli più grossi sono appunto verso il nucleo e sono tutti in gran numero e molto grandi. Il nucleo è in forma di lunga lista, compreso strettamente fra

i vacuoli, per lo più disposto secondo l'asse longitudinale della cellula e segue le accidentalità dello spazio che concedono i vacuoli nel mezzo della cellula. Si ramifica esso anche fra i vacuoli stessi. Però la struttura della nucleina non sembra ancora in granuli, ma direi che si tratta di un nastro molto stipato nello spazio lineare. Queste cellule misurano da 80 ad 85 mill. di diametro maggiore. Altre non ne scorgo altrove maggiori di queste.

Leucociti. Essi, quando abbiano il tipico aspetto (143, *a*), cioè colla forma sferica ed il citoplasma denso ed omogeneo, misurano da 10 ad 11 mill.

Dico di quelli isolati, poichè, come ho già avvertito nella generalità delle larve di tentredinei, ormai vi sono molti ammassi di leucociti stipati nei vani tra le cellule adipose, le sericipare etc. specialmente al ventre e nei lobi laterali dei segmenti. Però, sotto il retto, nell'estremo corpo, ad altrove attorno al retto, molti leucociti cominciano ad abbandonare le masse e liberarsene, di guisa che si vedono delle aree occupate da leucociti sparsi, ma ancora molto vicini fra loro.

Enociti. Essi, non variando molto dagli stadi precedenti, tuttavia liberi e sferici, misurano da 60 a 65 mill. di diametro e sono rari, ma si scongono specialmente nei lobi centrali dei segmenti addominali.

Larva nel bozzolo. Io ritengo che si parli molto impropriamente di *prepupa* in queste forme. Infatto non vi ha qui una distinta forma intermedia tra la larva e la ninfa, come può essere veduta in altri insetti, ma solo di una larva più accorciata di quella libera, da poi che il tubo digerente si è vuotato, ma che della larva stessa conserva tutti i caratteri. Ciò come nei Lepidotteri.

Siccome in questi Imenotteri, così come nelle farfalle, la larva entro il bozzolo subisce modificazioni notevoli nella struttura di elementi, così è bene studiarla ad intervalli, come io ho tentato di fare, tanto più che durante l'estate lo sviluppo della *Hylotoma Rosae* è molto sollecito e non dura certo oltre una dozzina di giorni, a quel che io desumo dalle mie note.

Questo stato di larva inclusa nel bozzolo parmi non ecceda i sei o sette giorni. Io ho esaminata la larva nel bozzolo in due tempi diversi, sia dopo tre giorni come dopo cinque giorni.

Larva da tre giorni nel bozzolo. Essa è molto accorciata in conseguenza del vuotamento del mesenteron.

Tessuto adiposo. Molto particolari modificazioni subiscono le cellule del tessuto adiposo e molto interessanti. Primieramente le cellule assumono forma più rotondeggiante e sono pressochè sferiche ed io credo di poter affermare ancora che esse sono ormai libere, ma certo, colla costrizione di tutto il corpo, esse sono affatto contigue fra loro e stipate

cogli altri organi ed elementi. Esse sono di poco maggiori che non nello stato precedente, poichè misurano in media da 80 a 90 μ. (fig. 144). Ora le principali modificazioni che esse mostrano si riferiscono al contenuto loro.

Primieramente il nucleo ha ormai assolutamente forma lineare e può essere più o meno ramificato. La cromatina sembra essere disposta in granuli entro lo strettissimo spazio che forma il nucleo. Si potrebbe dubitare della esistenza di una membrana nucleare, ma io ritengo che essa esista, per quanto tenue, poichè in cattive preparazioni di larve male fissate, essendo avvenuta una anormale costrizione del contenuto nucleare e del citoplasma ho potuto notare una tenue membrana delimitante il nucleo così singolarmente disposto.

Il citoplasma ormai forma una serie di areole più piccole e più uniformi di quello che si è veduto nello stadio, anzi negli stadi precedenti, poichè i grandi vacuoli tendono ad essere periferici, mentre, avvicinandosi al centro il citoplasma definisce vacuoli sempre più piccoli.

Nelle cellule prossime al tubo digerente la inclusione di albuminoidi è scarsa, ma essa è molto più abbondante alla periferia, dove più abbondante è ancora il plasma coagulabile.

Nelle cellule prossimali io veggo infatti con difficoltà minuti e scarsi granuli albuminoidi deposti attorno al nucleo e sempre verso il centro della cellula e questi granuli non si tingono coll'emallume. Ma nelle cellule distali, pur essendo i granuli sferici tutti attorno al nucleo (ed i vacuoli alla periferia) i granuli stessi sono maggiori, più abbondanti e si tingono bene coll'emallume. Adunque l'assorbimento degli albuminoidi è più vivace nelle cellule distali di quello che non sia nelle prossimali od almeno in queste è più tardivo.

Ma la più mirabile modificazione riferentesi alle cellule adipose, è nella apparsa di uno o più elementi cellulari minori e distinti in seno alle cellule stesse.

Già il Cholodkovsky (1) descrive egregiamente e figura, non senza dirsene meravigliato, gli elementi cellulari adiposi di larve di *Lophyrus*, per i quali mostra che oltre ad un grosso nucleo centrale ovale, esistono uno o più piccoli nuclei periferici.

Si vedrà, a proposito della *Calliroa limacina*, che così appunto è durante lo stato di larva libera. Quì però, nella *Hylotoma* i *piccoli nuclei* non compaiono che nei primi giorni di inclusione nel bozzolo.

Ma ciò che il sullodato Autore non riferisce si è che non solo esistono piccoli nuclei periferici, ma essi risiedono in una parte della cellula che,

(1) Loc. cit. 1794, pag. 152, tav. II, fig. 6.

per la struttura del citoplasma, è molto diversa dalla grande cellula in cui questo elemento appendicolare è contenuto ed anzi è facile riconoscere quasi un limite netto, separante la cellula contenuta dalla contenente, quasi che la prima fosse un vero e proprio elemento distinto.

Infatti il limite, quasi tenue membrana di separazione, si vede distintamente (fig. 144 *cu*) ed il citoplasma di questa cellula aggregata, minore, è diversamente reticolato, affatto ialino ed assai poco tingibile e non contiene mai granuli albuminoidi, nè, parmi gocciole di grasso. Risulta quindi come una parte più chiara e diversamente reticolata in confronto della cellula contenente. Per ciò che si dirà in appresso, io chiamerò *celluletta urica* questa cellula annessa.

Essa intanto mostra un assai piccolo nucleo molto differente da quello della cellula maggiore, sia perchè molto piccolo, sia perchè sferico od ovale.

Circa l'origine di questa cellula annessa, io nulla so dire di preciso eppure non sono mancate da parte mia serie indagini e lunghe. Può essere che parte del nucleo maggiore si stacchi e guadagnando la periferia della cellula quivi si circondi di citoplasma a modo proprio ed infine di membrana cellulare.

Più difficile parmi il credere che si tratti di elemento a sè, venuto dal di fuori, penetrato nella grande cellula adiposa e quivi fissatosi, come potrebbe essere un amebocito.

Certo si è che in questo stato, cellule adipose con una o più *cellulette uriche* annesse e che stanno sempre alla periferia, sono molto frequenti ed in particolare modo nei pressi del tubo digerente e più nella parte anteriore del corpo. Più rare o mancanti sembrano alla periferia.

Enociti. Un particolarissimo fatto si riferisce ancora agli enociti. Questi elementi, mentre negli altri insetti si mantengono pressochè invariati durante tutto lo stadio ninfale e si trovano poi nell' adulto, in questa *Hylotoma* invece e in altre larve di tentredinei vengono a distruggersi appunto nei primi giorni di inclusione della larva nel bozzolo.

Io disegno uno di questi enociti (144, *b*) e tutti si mostrano con parvenze analoghe. Il citoplasma loro si attenua alla superficie e si sfrangia e si risolve (il citoplasma) per lo più in gocciole minute molto tingibili che fanno un' aureola più o meno ampia attorno all' elemento in dissoluzione. Il nucleo, dapprimo rimane invariato, ma poi si trasforma in gocciola di sostanza molto tingibile ed omogenea e finalmente, distrutto il citoplasma, esso pure si dissolve. I pochi enociti larvali adunque non sopravvivono ai primi giorni di inclusione nel bozzolo.

Leucociti. I leucociti sono ormai tutti liberi, per quanto tuttavia raccolti in aree limitate nei centri di loro moltiplicazione ed origine.

Larva dopo 5 giorni di inclusione nel bozzolo. Si accentuano le modificazioni sopraindicate ed altri fenomeni singolari appariscono.

Tessuto adiposo. È mirabile il fatto che le cellule adipose sono anzitutto cresciute enormemente di volume. Infatti, le prossimali misurano da 160 a 180 μ. di diametro (da poi che si mostrano subsferiche) e quelle distali da 90 a 100 μ. Sono adunque divenute doppie in diametro da quello che erano nella larva matura.

Il citoplasma loro ormai poco si scorge, sia perchè più rado nella aumentata capacità della cellula, sia perchè questa è tutta ripiena, stipata di granuli albuminoidi sferici e tingibili, specialmente quelli vicini al nucleo (fig. 145).

Questo è, al solito, lineare e fa vedere bene la membrana sua limitante.

Quanto alla *celluletta* urica (*cu*), essa, per lo più si vede tutta ripiena di un gran numero di corpi sferici, in forma di concrezioni concentriche, giallastro-bruni, rifrangenti la luce ed a specchietto arrovesciato bianchissimi, cioè composti di un urato. Sono molto comuni e molto frequenti, in una sezione, questi ammassi urici localizzati nelle cellulette sopraricordate (fig. 145, *m* molto più ingrandito).

Adunque conviene dire che le cellulette aggregate hanno ufficio escretivo, e sottraggono dal seno della cellula più ampia tutti i prodotti urici derivati dal chimismo cellulare o dalla opera digestiva dei granuli albuminoidi contenuti nella cellula stessa. È, adunque, molto singolare questa differenziazione nel seno della cellula adiposa di una porzione sua, la quale si incarica di lavoro diverso da quello della cellula madre ed infatti si riserva quello di elemento renale.

Un debole riscontro a questo fatto singolare può essere trovato nelle cellule epiteliari del mesenteron degli scorpioni ed araneidi, pel quale il Bernard ed io abbiamo riconosciuto la formazione di celle speciali entro la cellula epiteliare digerente, nelle quali vengono a raccogliersi i prodotti urici del lavoro avvenuto in seno alla cellula contenente. Però qui il caso è diverso, poichè il lavoro è, dirò così, attivo, da parte della *celluletta urica* ed è presieduto da un nucleo proprio, mentre, nel caso degli aracnidi suddetti, sembra trattarsi di una semplice regione della cellula in cui i prodotti urici concorrono, ma affatto passivamente questa regione li riceve, non avendo nucleo a se, distinto.

È notabile ancora che queste *cellulette uriche,* quando sieno cariche di concrezioni escrementizie, si staccano ed abbandonano la cellula madre. Avverto intanto che il loro citoplasma ha sempre quella grande trasparenza, poca colorabilità e fitta reticolazione che sono caratteristiche anche nello stato precedente.

Vedremo che negli altri Imenotteri la *cellula urica* od escretiva (dell'Anglas) è distinta dalle adipose e se ne sta a se.

Enociti. Questi, a questa epoca sono ormai tutti distrutti.

Ninfa. I molti Pteromalini che mi hanno ucciso gran parte delle larve di *Hylotoma* nel bozzolo non mi hanno lasciato troppo ricco materiale di ninfe. Contuttociò io ho potuto rilevare che le differenze le quali si manifestano nel tessuto adiposo si richiamano, più che ad altro, ad aumenti o diminuzioni di elementi o parti diverse.

Tessuto adiposo. Le cellule in una ninfa nella quale sono già formati i grandi muscoli delle ali, quindi abbastanza avanzata, si veggono piuttosto scemate di volume, inquantochè misurano circa 160 μ. di diametro e sono, per lo più, rotondeggianti, ma molto stipate per l'aumento degli organi imaginali. I granuli albuminoidi che esse contengono, sono alquanto più grossetti che non nella larva contenuta nel bozzolo (5^0 giorno) ma sono anche in minor numero (fig. 146).

Il nucleo ha le stesse parvenze dello stato antecedente, ma è anche meno visibile.

Invece un notevole aumento si manifesta nelle dimensioni della *celluletta urica* e nei granuli che contiene. Ormai il nucleo della celluletta è nascosto in mezzo al ricco ammasso di sferule uriche. Queste concrezioni sono tre o quattro volte più grosse, in diametro, di quello che si vide nello stato antecedente e sono anche più abbondanti. Inoltre la celluletta urica, molto cospicua, assume dimensioni notevoli, che variano da 40 μ. fino a 115. Abbondano questi ammassi urici nell'addome estremo, attorno al postintestino e più al ventre che non al dorso. Le masse di sostanza escretiva spiccano assai sul fondo poco colorato della cellula, come macchie brune a luce rifratta o masse bianchissime a specchietto arrovesciato.

Adulto. Il grande sviluppo di organi nell'addome e specialmente dei vistosi ovarii nelle femmine, confina e stipa il tessuto adiposo nell'addome e specialmente nell'estremo.

Io scorgo notabili modificazioni nella natura del tessuto adiposo.

Vi hanno due maniere di cellule, tra le quali però sono molti e sicuri passaggi.

Quelle che più somigliano alle ninfali, sono anche maggiori e si addossano agli organi addominali, meno però nella parte estrema.

Esse si mostrano (fig. 147, *B*) di dimensioni assai varie. Le maggiori hanno ancora misure simili a quelle della ninfa, cioè vanno a 160 μ. di diametro, (a meno che non sieno in più riunite assieme, del che non sono certo) Le minori che si possono misurare bene discendono a circa 100 μ. Ora, nelle maggiori specialmente il nucleo è

quasi invisibile ed è significato da una stria appena più bruna del rimanente citoplasma.

Tutte queste cellule intanto non si colorano affatto e nemmeno il loro nucleo, mostrano un citoplasma molto finamente reticolato e che contiene ancora molti minuti, ialini e pochissimo rifrangenti la luce, globuletti sferici, assai stipati.

Deve essere questo un ultimo rimasuglio di depositi albuminoidi.

La maggior parte di queste cellule possiede un grosso deposito urico, con concrezioni grosse poco meno di quello che si vide nella ninfa e contornato certo da un limite di membrana (fig. 147, *B, cu*).

Le cellule minori (147, *A*) e che rappresentano certo il vero tessuto grasso allo stato normale, si trovano nell' estremo addome e formano ammassi, sembrando essersi nuovamente riunite fra loro. Queste cellule misurano in media da 45 ad 80 μ. e sono affatto simili a quelle della larva matura, cioè hanno nucleo lineare tingibilissimo, citoplasma abbastanza colorabile e molti vacuoli riempiti di grasso.

Ora tra questi elementi, che formeranno il grasso definitivo dell'adulto e quelli sopradescritti, rimasuglio della disposizione larvale, vi sono molti elementi in via di transizione, cioè che acquistano gradatamente i vacuoli ed il grasso, perdendo intanto affatto i globuli albuminoidi e si tingono sempre più, sia nel citoplasma che nel nucleo.

Adunque le cellule ninfali, perdendo i depositi albuminoidi ritornano precisamente al loro stato di partenza, quali esse erano nella larva. Così ritornate esse non hanno più depositi urici, nè celluletta urica.

Siccome io veggo il retto di questi adulti molto pieno delle stesse concrezioni uriche che sono nelle cellule adipose tuttavia in stadio ninfale è da credere che i malpighiani abbiano ripreso l'ufficio loro consueto e provvedano a liberare tosto l'organismo delle deposizioni uriche che lo inquinano entro il grasso. Ciò forse non può essere che a mezzo di soluzione delle concrezioni uriche, ma questo io non so.

Ecco adunque compiuto tutto il lavoro del tessuto adiposo nel periodo ninfale e non si può negare che esso lavoro non risulti abbastanza complesso.

Calliroa limacina

Le mie osservazioni intorno a questa singolare specie cominciano dalla larva che ha già 3,70 mill. di lunghezza e non prima. Perciò appunto io non posso dire di quello che si rilevi negli stati antecedenti, ad es. nella larva neonata.

Anche il resto delle mie osservazioni è interrotto, poichè non procede oltre allo stato di larva da due giorni occlusa nel bozzolo, ma di

ciò si può accagionare la scarsità della specie quì, anzichè la insufficienza delle mie indagini. Del resto io non so rilevare troppe cose essenzialmente diverse da quanto pure ho notato nella *Hylotoma Rosae* e quindi può accadere che le lacune nelle osservazioni sieno senza soverchio rammarico.

Larva giovane (mill. 3,70 lunga). *Tessuto adiposo.* Le cellule sembrano per verità libere, però è bene supporre che non lo sieno ma fra loro si raccordino a mezzo di tenui filamenti i quali intanto sono cospicui sicuramente in determinati aggruppamenti. Noto però che il tessuto adiposo è scarso e discosti ne sono gli elementi fra loro. Questi mi si mostrano ovali, alcuni fusiformi e misurano, in media, da 15 a 25 μ. di diametro. Il nucleo loro è tuttavia raccolto e subsferico. Grandi e piccoli vacuoli sono scavati nel citoplasma. Lo stato presente adunque conviene con quello corrispondente della *Hylotoma.*

Enociti. Scarsi, liberi, grandetti, subsferici od ovali e col citoplasma vacuolizzato parcamente presso alla superficie. Essi misurano da 30 a 35 μ. nel diametro loro maggiore.

Leucociti. Veggo numerose masse di leucociti densamente stipate di elementi, sparse fra le cellule adipose e quelle sericipare, specialmente al ventre e nella regione anteriore del corpo. Esse sono addossate per lo più ad elementi adiposi o ad altre cellule. Pochi sono i leucociti liberi.

Larva lunga 5 mill. *Tessuto adiposo.* Cellule lunghe da 25 a 50 μ., con struttura analoga a quelle viste precedentemente ma con vacuoli anche maggiori e citoplasma più ricco.

Enociti e *Leucociti* affatto come sopra.

Larva quasi matura. (lunga circa 8 mill.) *Tessuto adiposo.* Le cellule sono assai aumentate di volume, poichè possono raggiungere perfino 70 e 90 μ. di lunghezza. Esse sono decisamente ovali, con molti e larghi vacuoli ed il nucleo loro è raggiato o tende a diventare lineare.

Enociti. Essi misurano circa 50 μ. di diametro maggiore; nel resto non variano dagli stati precedenti.

Leucociti. Aumentano di volume e di numero le masse di leucociti, specialmente nella parte anteriore del corpo e sotto il tubo digerente.

Larva matura (lunga 12 mill.) *Tessuto adiposo.* Già nello stadio precedentemente ricordato, ma più in questo si vedono le cellule adipose per la maggior parte fornite della *celluletta urica* e quelle che non la fanno vedere è da credere che ciò dipenda dalla posizione del taglio.

In questa specie, assai meglio che nella *Hylotoma* prima veduta, appare molto netto, anzi robusto, il limite fra le due cellule, la contenente e la contenuta, anzi appare più evidente l'esistenza di una membrana

propria intorno alla celluletta urica. Il suo nucleo poi è perfettamente definito e sferico ed è immerso in un citoplasma finamente reticolato e pochissimo tingibile. La cellula circostante mostra un nucleo ramoso, con dubbia membrana attorno e quasi diffluente nella rete del citoplasma e fra i vacuoli lunghi ed ampi. Queste cellule misurano da 90 a 100 μ. di diametro maggiore (fig. 148).

Per il resto conviene questo stato col precedente.

Enociti. Cominciano ad essere in via di disfacimento, conforme ho detto a proposito della *Hylotoma*.

Leucociti. Le masse di leucociti cominciano a scomporsi, lasciando liberi gli elementi.

Osservazioni circa le mute. Ho voluto darmi una ragione dello strato mucoso che riveste queste larve abitualmente e che le fa tanto dissimili dalle affini di altri Tentredinei. Sembravami strana tanta disparità, senza tratto d'unione alcuno, nè avevo letto cose abbastanza convincenti su questo argomento presso altri autori.

Ho notato che lo strato mucoso non merita intanto questo nome per nulla, poichè la sostanza viscida avvolgente, in particolare modo al dorso, la larva non è nè muco (non si congula coi fissativi), nè mucosa, ovverosia densa ed appicicaticcia. Tutto il nodo della parvenza sta in ciò che la spoglia di una età precedente perdura intorno alla larva di età nuova e non cade e si rompe come sempre avviene in altre larve di insetti.

Or dunque la vecchia spoglia inturgidisce in grazia del liquido che si interpone fra essa e la nuova cuticola, che riveste la larva e siccome questo liquido debolmente trapela attraverso alla vecchia spoglia, così avviene che questa sia umida alla superficie e che tutto l'involucro nel suo insieme appaia viscoso. Ciò è tanto vero che anche gli escrementi (fig. intercal.) rimangono compresi oltre l'ano, fra le due spoglie, fino alla muta.

Io non ho veduto *ghiandole delle mute* al dorso ed ai lati delle larve e credo che potrebbe essere benissimo che le ghiandole pedali avessero anche questo altro ufficio. Però non so spiegarmi come il liquido secreto tra le due cuticole, nuova e vecchia, non invada, pel suo peso, piuttosto il ventre dell'insetto stesso che posa sulla pagina superiore di una foglia.

Larva dopo due giorni da che ha filato il bozzolo. (Lunga 6,50 mill.) La larva ha subìto adunque una notevole riduzione in lunghezza, mentre non ha variato di troppo in larghezza, nel vuotarsi del suo mesenteron. È singolare il fatto che non tutta la seta è stata utilizzata alla costruzione del bozzolo, poichè, pur essendo ormai il bozzolo

compiuto, moltissima seta rimane ancora nel largo serbatoio della ghiandola sericipara ed intanto le cellule sericipare cominciamo a dissolversi.

Tessuto adiposo. È notabile l'incremento delle cellule adipose quanto a dimensioni, poichè esse misurano ora, per la massima parte, da 100 a 140 μ. di lunghezza, salvo che alcune periferiche sono molto minori. Anche il contenuto è totalmente modificato, poichè attorno al nucleo lineare, e secondo la trama del citoplasma sono depositati moltissimi granuli albuminoidi, di dimensioni discrete e che si tingono molto intensamente coll'emallume. Io scorgo la celluletta urica tuttavia vuota e che spicca bene sul rimanente della cellula molto tinta (fig. 149).

Enociti. Gli enociti sono tutti per la massima parte disfatti.

Leucociti. Scorgo grandi e belli ammassi di leucociti tra le cellule adipose e tra gli organi, specialmente al ventre e sotto il tubo digerente; alcune poche masse, dove lo spazio lo consente, sono ormai risolte in elementi liberi. Qui si arrestano le mie osservazioni su questa specie. (1)

Tapinoma erraticum

Credo non affatto fuori di luogo il conoscere esattamente l'anatomia delle forme giovanili delle formiche. Perciò ne ho impreso lo studio dalla larva giovanissima all'adulto e qui espongo i risultati. Questi servano anche come esempio della anatomia delle larve di Imenotteri a piloro chiuso e delle ninfe loro, poichè si vedrà dai cenni che espongo sulla struttura anche di altre larve di Pteromalini, Cinipedi, Vespidi ed Apidi che il tipo fondamentale è lo stesso. Perciò, avendo io studiato le formiche meglio che non le altre larve, ho creduto di cominciare la descrizione delle particolarità anatomiche da queste formiche, e proseguire attraverso alle forme più affini, cioè, ordinatamente, *Cinipedi, Pteromalini, Vespidi* ed *Apidi* non tenendo conto dell'ordine sistematico, che è inutile invocare quì.

La **larva** di *Tapinoma* che ho sott'occhio e che è certamente molto giovane (figg. **55, 56, 57**), ha forma obconica, essendo più larga all'innanzi che all'indietro, dove è anzi attenuata per gradi ed è alquanto curvata ad arco sul ventre; essa misura circa 800 μ. di lunghezza.

Il capo, grandetto, è apicale, non sporgendo troppo, per ora, anzi punto sul capo stesso il primo anello del corpo, al dorso. La testa, ovale,

(1) Ho studiato ancora il *Nematus gallarum* (o *viminalis* che si voglia dire) dalla larva giovanissima all'adulto, ma non rilevo cose importanti nè troppo diverse da quello che ho detto per le altre due specie di Tentredini.

è provvista di un labbro superiore (*l*) carnoso, spesso e tagliato ad arco; di due minute mandibole (*md*) acutissime, gracili e dure, di un paio di mascelle (*mx*) larghe alla base, acute all'apice e sulla loro faccia esterna provviste di due papille, delle quali una potrà rappresentare il palpo, l'altra il lobo esterno, (mentre l'interno è significato dall' apice stesso delle mascelle) e dal labbro inferiore (*lbr*) triangolare, acuto all' apice), con due papille, una per lato, rappresentanti i palpi labiali. Queste papille e quelle mascellari sono brevi tubercoli tronco-conici, rivestiti di cuticola spessa, gialla con due o tre peluzzi minutissimi, apicali, sorgenti da brevi areole di cuticola meno spessa, ialina.

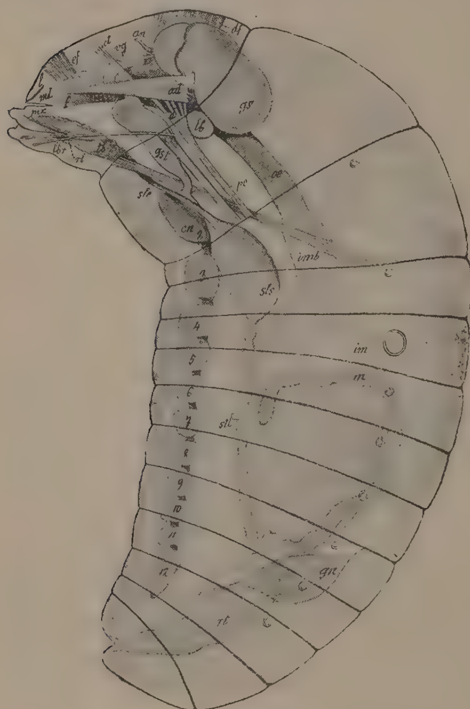


Fig. 55

Larva giovanissima di *Tapinoma erraticum* vista di lato e mostrante gli organi interni meno la maggior parte dei muscoli periferici. (Pel significato delle lettere vedi nel testo).

Il resto del corpo è diviso in dodici anelli, descrescenti di diametro ed anche alquanto di altezza, mentre il primo è molto largo ed alto, più del secondo, questo più del terzo etc. L'ultimo segmento porta l' apertura anale (*a*) in forma di fessura trasversa, e decisamente ventrale.

Muscoli. I muscoli cefalici sono:

Alcuni brevi e pochi fasci, inseriti nel mezzo del clipeo ed attaccati alla faringe nella sua origine e nella sua faccia dorsale: rappresentano il *sollevatore della faringe* (*ef*);

Fasci più numerosi e più lunghi, inseriti al sommo del clipeo, presso il confine col torace (*df*) e che si attaccano alla faringe nella sua ulti-

ma porzione endocefalica, al suo dorso. Questi rappresentano i *dilatatori della faringe*;

Poche e lunghe fibre le quali costituiscono un muscolo conico, inserite ai lati del clipeo, presso il suo confine col torace (*ad*) e recantisi allo spigolo basilare interno della mandibola ed è questo muscolo *l'adduttore della mandibola*;



Fig. 56

La stessa larva per mostrare specialmente i muscoli periferici e i principali tronchi tracheali ed i gruppi di enociti (stesse lettere della precedente, per le altre lettere vedi nel testo).

Inoltre altri muscoli, e questo è fatto singolare, che, dall' interno della testa e degli organi boccali vanno al torace e si potrebbero chiamare insieme *toraco-cefalici*, cioè:

Un lungo fascetto, che dalla metà della fronte, inserito alquanto lateralmente alla sua linea mediana (*ct*), si dirige obliquamente e tra l'adduttore delle mandibole e la faringe si reca nel primo anello toracico, ad un nodo di muscoli (fig. **56**, *n*) tutto affatto speciale. Questo nodo, il quale si trova a un terzo anteriore circa del primo anello del corpo, è circa nel mezzo del suo lato, risulta dal concorso di più fasci muscolari, cioè da quello che si è citato ultimo, più da quattro corti e robusti fascetti, che partendo insieme dal nodo si dilatano a ventaglio sulla parete laterale della faringe, nel punto ove questa dal capo penetra nel torace (*d*, fig. **55**) e saranno i *dilatatori laterali della faringe;* da un lunghissimo ed esile fascetto (*rl*), che partito dal nodo si dirige obliquo all'innanzi, penetra nel capo e sotto la faringe entra nelle mascelle e nel labbro inferiore, quivi dividendosi

in tre esili fibre destinate a retrarre le mascelle ed il labbro inferiore medesimi; inoltre da un fascetto mediocre, cilindrico (*pc*), che dal nodo si dirige alla incisura interposta fra il primo anello del corpo ed il secondo, più vicino alla faccia ventrale che alla dorsale, nel punto di dove prendono origine le fascie muscolari ventrali.

Nel corpo, i muscoli (fig. **56**) sono rappresentati da due fascie ventrali, del resto molto discoste dalla linea mediana e sublaterali, che cominciano con un *cefalotoracico* (*pc*), che va dal confine tra il 1° e 2° anello del corpo, al capo, nel suo orlo laterale verso il mezzo, e si continuano con fascetti, in numero di quattro o cinque per ciascun articolo, decorrenti da una incisura tra due segmenti alla successiva (*lv*). Queste fascie finiscono alla apertura anale, dove si avvicinano l'una all'altra e si attaccano al labbro superiore della detta fessura;

Inoltre al dorso, consimili fascie (*d*) incominciano dal capo e si recano all'estremo segmento, una di quà, l'altra di là della linea mediana;

Meritano poi menzione speciale certi lunghi muscoli *obliqui* (*cbl; I-VIII*) laterali, che inseriti nelle incisure fra due segmenti, lungo la linea degli stigmi, si dirigono obliquamente verso il ventre ed all'innanzi, scavalcano la incisura antecedente e si recano a quella che la precede.

Il primo di tali fasci, ad es., inserito nella commessura tra il II° ed il III° segmenti del corpo, va ad inserirsi al capo, alla base del labbro inferiore. Questo fascio è il più robusto, gli altri sono di robustezza decrescente, fino all'ultimo (*VIII*) inserito all'ultima commessura.

Ghiandole salivari. Ho veduto questi organi molto cospicui, non solo nella larva della presente specie ma ancora in altre (*Crematogaster scutellaris*, *Pheidole pallidula* etc.) e con struttura conforme.

Lo sbocco delle ghiandole salivari cade nella bocca (*tb*) o per meglio dire all'apice del labbro inferiore. Il tubulo di scarico (*tb*) è unico, finchè è compreso nella testa e quivi è circondato da un alto strato di cellule.

Esso va ad aprirsi al di sotto di un modesto lobo che rappresenta la linguetta, tra questo lobo ed il labbro inferiore propriamente detto.

Di poi, a sortire dal capo, il tubo di scarico delle ghiandole perde il suo spesso rivestimento cellulare, rimane esile (*sle*), di pareti sottili, chitinee e striate di traverso, quasi come una trachea, e nello stesso tempo si biforca in due rami, che si dirigono molto obliquamente, quasi trasversi, lateralmente, dove, nel primo segmento toracico, allargano subitamente in una grande ampolla ovale (*sls*), molto ampia e di pareti esilissime, la quale, alla fine del secondo segmento o più in là, si restringe subitamente in un lungo tubulo (*slt*) varicoso, cilindrico, di-

ritto, che percorre il corpo fino circa all' 8º segmento, e si adagia sui lati del mesenteron, terminando a fondo chiuso (1).

Questa parte è certamente quella secernente, mentre la grossa ampolla rappresenta il serbatoio della saliva. Ora, il tubulo secernente ha una struttura che ricorda assai bene i malpigliani, essendo le sue pareti fornite di grosse cellule rotondeggianti, con grossi nuclei. Nelle sezioni è facile confondere questi tubuli coi malpighiani, i quali però sono altrove collocati e non decorrono diritti, ma fanno una grande ansa, come si dirà a suo luogo.

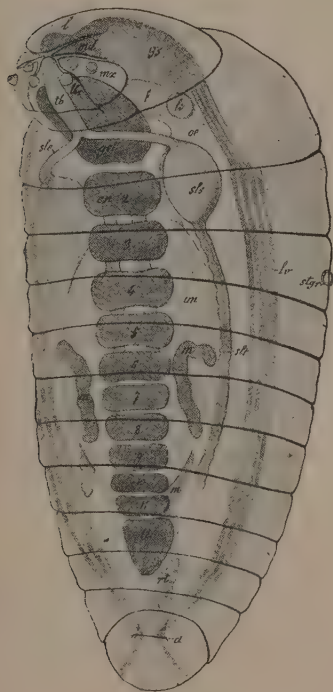


Fig. 57

La stessa larva dal ventre per mostrare i principali organi interni (stesse lettere delle figg. 54, 55).

Le ghiandole salivari riposano adunque sotto il tubo dirigente e lateralmente a questo.

Tubo digerente. La faringe e l'esofago formano un tubo molto lungo, cilindrico e stretto, che giunge fino al secondo segmento del corpo, secondo un grande arco che segue, pressochè parallelamente, la curva del dorso. Dalla bocca, fin sotto il ganglio sopraesofageo, tutta la parte cioè compresa nella testa, può esser detta faringe (*f*) ed è distinta dall' esofago per muscoli annulari molto robusti, mentre nell' esofago lo sono assai meno.

L'esofago, più che la faringe (*oe*), possiede cellule abbastanza alte nell'epitelio ed una assai robusta intima.

(1) Cotale disposizione latero-ventrale delle ghiandole salivari, che sono così tubulari è conforme in tutti gli altri Imenotteri, eccetto i Teutred., non esclusi i Pteromalini ed Icneumonidi, mentre i malpighiani si dirigono al dorso ed ai lati del mesenteron. Perciò ritengo che il Seurat (Ann. Sc. nat. Zool. 8 e serie. T *X*. 1899) sia in errore quando dispone i malpighiani al ventre. Quelli che negli Imenotteri studiati dal Seurat sono da questo Autore indicati per malpighiani, sono invece le ghiandole salivari e l'Autore ha torto di farle aprire nell'intestino posteriore, il che non è certamente e di chiuderle all'innanzi.

Penetraado nel mesenteron, l' esofago si allarga alquanto, in una regione che può essere detta imbuto (*imb*), nella quale però, il più che possa essere veduto in confronto del rimanente esofago, si è che l'epitelio, colla sua intima si eleva in pliche longitudinali, di guisa che in sezione trasversa il vano dell'imbuto appare stellato.

Il cardias non presenta nulla di notevole, salvo che è sempre bene aperto per dar passaggio alla robusta intima, che nel mesenteron dà origine a numerose e spesse membrane peritrofiche.

Il mesenteron (*im*) forma un grande sacco ovale, molto ampio, è rivestito da cellule epiteliari piuttosto basse, certo più larghe che alte, con grossi nuclei.

Tutto l'interno del mesenteron è occupato dal cibo ingerito, cioè una sostanza giallo-brunastra, pressochè omogenea, involta entro molte tuniche formanti la peritrofiche, molto spesse come bene afferma il Janet.

In corrispondenza dell' 8° arco circa, il mesenteron si ristringe assai, giacchè quivi è il piloro (*p*).

Questa valvola è molto più stretta che non il cardias e si può chiudere assai bene, non impedendolo costantemente le peritrofiche.

A comporre il piloro concorrono cellule alte, pertinenti senza dubbio al retto, poichè hanno parvenze molto diverse da quelle del mesointestino e sono protette dalla intima.

Il retto, dopo il piloro (*rt*) è composto di pareti spesse, con robuste fibre annulari esterne, ma è anche molto dilatabile, così che dopo la costrinzione pilorica può dilatarsi tanto da riempiere tutta l'estrema cavità viscerale, restringendosi nuovamente all'ano.

Nel complesso il retto è un tubulo, pressochè diritto, con poche ondulazioni, non laterali, ma nel senso del piano longitudinale mediano.

Precisamente nella regione pilorica prendono origine i malpighiani (*m*), che sono due grossi tubuli, uno in ciascun lato, i quali si dirigono tosto all'innanzi, si addossano al mesenteron nella sua metà posteriore ed al dorso di questo organo, poi, bruscamente si riflettono ad angolo retto, abbracciano il mesenteron e terminano alla sua faccia ventrale. Credo che distesi sieno di poco più lunghi del sacco mesointestinale.

Vaso sanguigno. Questo, in forma di lungo tubulo, prende origine, dilatata ad imbuto, tra l'apertura anale ed il dorso dell'ultimo segmento e, grossetto, nonchè diviso in camere molte percorre tutto il dorso, abbastanza vicino alla strato epidermoidale; ma in corrispondenza del primo anello del corpo, non solo si restringe notabilmente, ma abbandona il dorso, si dirige obliquamente verso l'estremo posteriore del ganglio sopraesofageo e quivi, dietro a questo si svasa e si perde. Sembra quasi che abbracci la parte posteriore del ganglio stesso, ma non si può se-

guire oltre. Nella regione ristretta ed obliqua mancano i setti che nel restante dividono in più camere il tubo.

Sistema nervoso. Il ganglio sopraesofageo (*gs*) è molto vistoso ed occupa non solo tutta la parte superiore del capo, ma ancora un buon terzo del primo anello toracico, cioè un terzo della sua lunghezza. Risulta di due lobi non troppo marcatamente divisi secondo la linea mediana, i quali lobi, reniformi, ne recano ciascuno, uno anteriore, separato dal resto per una profonda incisura e questi lobuli anteriori io credo che si debbano considerare per ottici, cioè di qui prenderanno origine nell'adulto, i nervi degli occhi composti.

Le commessure che uniscono il ganglio sopraesofageo al sottoesofageo abbracciano la faringe nel mezzo del capo, il che significa che si portano molto innanzi nel capo stesso, quindi ritornano addietro e subito sotto la faringe si fondono nel ganglio sottoesofageo. Questo (*gst*) è, non solo bilobo, considerato di faccia, ma ancora nel mezzo reca un tenue ristringimento trasverso, come appare dalla figura. Anche il ganglio sottoesofageo se ne sta colla metà anteriore nel capo, sopra la regione mascellare e labiale, ma con l'altra metà, ed ancor più, risiede nel primo anello toracico.

La catena nervosa risulta composta di altri undici gangli, molto asprossimati l'uno all'altro, decrescenti in grossezza dall'innanzi all'indietro e descrescenti regolarissimamente e lentamente, ma tutti ancora sono assai più larghi in senso trasverso che non sieno alti, da guisa che riescono almeno tre volte più larghi che lunghi.

L'ultimo però, che si trova nel 9° e 10° segmento, è di forma conica, coll'apice rivolto posteriormente e lungo almeno quanto i due precedenti presi assieme.

Larghe e brevissime commessure uniscono i gangli fra di loro.

Molto spessa è la porzione ventrale del peritoneo, quella che sta al dorso del sistema nervoso nelle sezioni sagittali apparisce come membrana grossetta (vedi figg. **60, 61** *mep*).

Sistema tracheale. Per verità nella larva neonata della presente specie io ho contato sicuramente solo nove stigmi in ciascun lato del corpo, ma nella larva del *Crematogaster scutellaris,* dove questi organi sono di molto maggiori ed assai bene visibili io ne ho numerati dieci. Nel *Crematogaster*, il primo grande stigma, perfettamente circolare è sul secondo segmento e tutti gli altri, che sono egualmente circolari, vanno decrescendo in diametro e sono scolpiti ciascuno su ciascuno dei segmenti successivi, cosicchè il primo e l' ultimo segmento del corpo non recano stigmi. Nella specie invece di cui descrivo la minuta larva (*Tapinoma erraticum*) questa reca un piccolissimo ed appena visibile stigma (*st*) sul

secondo segmento, uno eguale sul terzo, ma quello sul quarto è grandissimo, con un diametro almeno cinque volte maggiore di quello degli anteriori e perfettamente circolare come, del resto, sono tutti gli altri. Il seguente stigma è molto più piccolo, con un diametro eguale ad un quarto di quello del precedente e di poi gli altri cinque sono essi pure assai piccoli ed appena percettibili. Quello che dovrebbe trovarsi sull'undecimo segmento io non giungo a scoprire.

Da questi stigmi partono esili rami tracheali (fig. **56**, *tr*), che si dirigono al ventre e dopo breve tratto sono tutti riuniti fra di loro da un tubulo longitudinale, dal quale procedono altri rami che vanno decisamente al ventre.

Più in là non ho ricercato intorno a questo sistema.

Organi genitali. Già in questa minutissima larva, gli organi genitali sono rappresentati da due corpi ovali, (fig. **55** *gn*) che si trovano ai lati del tubo digerente nella regione del piloro, al tubo stesso abbastanza vicini; sono diretti obliquamente all'indietro ed in basso.

Enociti. Ho particolarmente studiato la sede degli enociti, giacchè di questi, avendo io negata la verità delle osservazioni del Karawaieff il quale io dissi aver scambiato i globuli del sangue cogli enociti, di queste cellule, ripeto era mio dovere parlare a sufficienza per convincere altrui delle mie affermazioni.

Ora, in questo periodo della larva ed anche molto di poi, gli enociti sono fissi, ai lati dei segmenti e assieme compongono delle masse ovali (fig. **56**, *oen* e tav. VIII, fig. 107, *B*) molto facilmente cospicue, in numero di sei in ciascun piano, e che stanno comprese nello spazio tra la linea degli stigmi e la fascia muscolare ventrale. La prima massa sta dietro al grande stigma (IV segmento) ed è molto allungata, fusiforme, si compone di una decina di enociti strettamente stipati gli uni agli altri. La seconda massa sta sotto e dietro lo stigma del V segmento e così si può dire delle altre masse, fino all'ultima che si trova dietro allo stigma del nono segmento.

Quest'ultima però è molto più breve, quasi rotondeggiante ed ha soltanto sei o sette elementi. Le masse decrescono, adunque, di grandezza e di numero delle cellule, procedendo dall'innanzi all'indietro.

Considerati per toracici i primi tre annelli del corpo, si vede che gli enociti, in questo stadio, sono esclusivamente addominali, fissi e risiedono sui primi sei annelli dell'addome.

Gli enociti si mostrano quali cellule di forma poligonale, a citoplasma molto denso ed omogeneo e che si tinge abbastanza coll'emallume. Questi elementi misurano da 11 a 15 μ. diametro e contengono un nucleo perfettamente sferico, di 6 μ. di diametro, con un nastro

nucleinico rado, molto nettamente definito e con un nucleolo grossetto centrale o subcentrale. Non vi ha traccia di enociti liberi nel corpo.

Tessuto adiposo. Venendo ora a dire del tessuto adiposo in queste piccole larvette io debbo osservare che esso è notabilmente sviluppato, giacchè invade tutti gli spazii fra gli organi e non lascia molti vuoti. Si tratta di ammassi di cellule molto bene definite, sebbene a contatto le une alle altre ed anche riunite assieme. Queste cellule misurano da 13 a 15 μ. ed hanno un nucleo di 4 μ. circa (fig. 107, A). È bene por mente al contenuto cellulare. In questo momento il citoplasma, che sembra reticolato a larghissime maglie, comprende grandissimi vacuoli subsferici, assai più grandi del nucleo e questi sono occupati da una gocciola di grasso, della quale, naturalmente non si ha più traccia nelle preparazioni al balsamo. Il citoplasma si raccoglie e si stipa fra le gocciole, a guisa di colonnette irradianti dal centro, o meglio dalla zona circondante il nucleo. Ma in questo momento non vi ha traccia alcuna, entro le cellule, di granulazioni o gocciole albuminoidi di sorta. Qui finiscono le mie osservazioni su questa larvetta.

Pheidole pallidula

Molto più in là ho portato lo studio su di un'altra specie, la *Pheidole pallidula* di cui ho potuto considerare tutta la serie di forme da larva fino all'adulto. È ben vero che forse non mi sono abbattuto ad averne di così giovani come quelle precedentemente vedute, ma ho cominciato abbastanza presto nella serie di forme per aver cognizione esatta di tutto lo sviluppo.

Le **larve** più piccole che mi sono cadute sott'occhio, misuravano 1,350 μ. Più grosse, più molli e carnose di quelle prima vedute, mostrano ancora il primo segmento toracico molto prodotto all'innanzi, così che il capo è infero o subinfero. Quanto agli organi interni io non veggo differenza sostanziale da quanto ho già detto a proposito della forma precedente. Ne tacerò adunque. Però, gli enociti, egualmente fissi in gruppi ai lati del corpo, sono assai più grandi e misurano (fig. 113) circa 25 μ. di diametro, contenendo un nucleo perfettamente sferico, di circa 12 μ. di diametro. Anche in queste cellule il citoplasma ha aspetto omogeneo e molto si tinge coll'emallume. Così nei nuclei veggo bene il nastro nucleinico rado e netto, ma non scorgo che un assai piccolo nucleolo e non in tutti i nuclei.

Tessuto adiposo. Abbastanza ricco è il panicolo adiposo, dovunque diffuso e le cellule sono riunite assieme in falde. Noto che le cellule dell'estremo addome si mostrano più piccole che non quelle del

restante corpo e ciò è indicato dalle figure 108. La struttura però è la stessa per tutte. La forma rotondeggiante è di poco alterata dal contatto. Il citoplasma, piuttosto scarso, è raccolto in trabecule irradianti da un centro avvolgente il nucleo e ciò perchè nella cellula sono compresi dei grandissimi vacuoli, al solito riempiti da gocciole di grasso. Il nucleo è ovale, quasi sferico, perfettamente definito, si vede bene la membrana sua limitante e nell' interno contiene un nastro nucleinico a gomitolo rado e bene definito. Le cellule dell'estremo addome misurano 27 μ. circa ed hanno un nucleo di circa 8 μ. di diametro, mentre le cellule del rimanente corpo misurano 45 μ. ed hanno un nucleo di 13 μ. circa.

Larva di circa 2 mill. Le variazioni avvenute nella configurazione generale si limitano alla maggiore protrusione all'innanzi del primo anello del corpo, al di sopra del capo. Quanto agli organi interni non veggo differenza di sorta. Colpisce però un fatto e questo si è che mentre per le forme antecedenti non si trovava traccia di plasma alcuno nella cavità viscerale, essendo questo scomparso nelle manipolazioni per i tagli, il che significa che esso doveva essere di natura acquosa o molto diluito, in questo stadio, invece, si comincia a vedere diffuso in tutti i vani interorganici un tenue plasma, che si coagula coi fissativi e rimane molto bene visibile nelle sezioni.

Con ciò troviamo una marcata differenza da quanto si è già veduto nei ditteri, nei quali il plasma coagulabile non si mostra fra gli organi che nella larva molto avanzata, prossima alla muta o già in muta, nel momento, cioè, che nelle cellule adipose comincia la deposizione di gocciole albuminoidi. È bene tener conto di questo fatto, poichè siccome in questo stadio appunto della larva di formica cominciano a raccogliersi nelle cellule adipose, minute gocciole di albuminoidi, così, anche le formiche concorreranno a provare che queste gocciole si depongono solo in presenza di plasma coogulabile nel corpo, od altrimenti che i due fatti sono concomitanti.

Tessuto adiposo. Le cellule, sempre unite le une alle altre, sono alquanto cresciute di volume (fig. 109). Noto tuttavia che le estreme addominali sono le più piccole e misurano solo 30 μ. di diametro, e contengono un nucleo di 8 μ. circa. Le altre sono molto maggiori, poichè arrivano a 60 μ. ed hanno un nucleo di 15 μ. In tutti i casi il citoplasma è raccolto nelle solite grosse trabecule irradianti dalla massa che circonda il nucleo, ma sono più numerose e più fitte. I vacuoli compresi contengono, al solito, gocciole di grasso. Guardando attentamente, ora, la cellula, si vedono due essenziali modificazioni in confronto del precedente stato più giovane. In primo luogo, attorno al nucleo,

specialmente lungo le trabecule, si veggono raccolte minutissime guttule rotonde, appena percettibili, di sostanza albuminoide, che formano come una atmosfera attorno al nucleo stesso.



Fig. 58

Larva matura *Pheidole*, in sezione sagittale; *an.* antenna imaginale in via di costruzione; *df.* dilatatore della faringe; *l.* labbro super; *lb.* labbro infer; *tb.* tubulo delle salivari; *gs.* ganglio sopraesofageo; *gs'.* ganglio sottoesof.; 2-12 il resto dei gangli nervosi; *gr* grasso: v. vaso; *oe* esofago; *im.* mesenteron; *per.* peritrofiche; *m.* malpighiani (origine); *r* retto; *a.* ano; *dig.* disco imaginale dei genitali.

Questo, in secondo luogo, pur rimanendo sempre ovale e perfettamente definito, ha molto modificato il suo contenuto. Infatti, non più il nastro nucleinico è bene definito ed a gomitolo rado, ma la sostanza tingibile è tutta diffusa in minutissime granulazioni, stipate densamente e che danno una fitta punteggiatura al nucleo.

È bene adunque assodare questo fatto che il nucleo si modifica profondamente nel contenuto suo in corrispondenza alla deposizione di guttule albuminoidi nell'interno della cellula.

Queste parvenze continuano fino nella larva ormai matura, cioè di 2500 μ. circa di lunghezza, ma di qui in poi mutano le cose assai.

Modificazioni dei diversi organi dalla larva giovanissima all'adulto. Non posso oltre procedere nella relazione delle condizioni del tessuto adiposo nei diversi stati dell'insetto se prima non dico abbastanza, sia pure in succinto, delle modificazioni più notabili che subiscono gli organi diversi durante lo sviluppo fino all'adulto.

Ho già accennato alle modificazioni quanto alla esterna configurazione della larva e la fig. **57** in confronto delle altre pertinenti a specie

diversa mostrano come il corpo si modifichi nella sua fabbrica esteriore Le giovanissime larve anche della presente specie, non sono troppo diverse dalle prime descritte, pertinenti al *Tapinoma erraticum* e quindi è facile vedere dall' esame della fig. **58** che il corpo si è notabilmente prolungato all'innanzi al disopra del capo, il quale riesce ormai assolutamente infero, ed inoltre tutto il corpo stesso è divenuto più grosso, particolarmente nell'estremo posteriore, che ora è più voluminoso che non sia la parte anteriore.

Lo *strato ipodermico* è tuttavia molto esile, fuorchè in quelle regioni dove risiedono i dischi immaginali i quali daranno origine ai nuovi arti. Nella fig. **58** che è una sezione sagittale, appare molto più alto l' ipoderma cefalico attorno alla bocca e quello pertinente ai tre primi anelli ventrali, nonchè un disco isolato, ventrale, appena sopra l'ano (*dig*), il quale deve dare origine, introflettendosi e sviluppandosi, alla parte ectodermale dei genitali e dell'apparato velenifero.

Già nella larva giovanissima, queste regioni ipodermali mostrano cellule più grosse assai di quelle del circostante ipoderma, ma sono limitate a strisce trasverse, situate all'orlo anteriore di ciascuno dei tre primi archi ventrali, e quanto all'istoblasto genito-velenifero ve ne ha ben poca traccia, come di quelli periboccali.

Crescono adunque per gradi le cellule proprie ai dischi imaginali ed occupano ognor più superficie maggiore durante lo stato larvale. Certo però, ai lati della linea mediana, i dischi imaginali si svolgono più sollecitamente e più vistosamente, non già l'impari mediano genito-velenifero, ma quelli specialmente delle zampe e delle antenne e meno i periboccali. Il progresso di questi dischi e continuo e non soffre balzi repentini. Infatti, se nella larva neonata sono appena accennati gli istoblasti degli arti, si vede che in progresso di sviluppo essi aumentano di continuo e già nella larva matura si hanno, in ciascun lato della catena nervosa, molto cospicui mucroni papilliformi, che alla sezione si veggono grossolanamente divisi in segmenti stipati e che rappresentano i rudimenti degli arti, e tutto ciò senza che dalla cuticola ne sporga traccia o questa si sollevi altrimenti sopra i tubercoli medesimi. Io richiamo l'attenzione sulla fig. **59** che mostra la sezione sagittale del capo di una larva ormai matura. Si vede quivi in *dit* l'ipoderma alto e robusto rappresentante il disco imaginale della testa o meglio del clipeo; in *dil* quella parte dell'ipoderma che sviluppandosi gagliardamente darà origine al lungo labbro superiore e che si fonde con quello del clipeo; in *dix* il disco imaginale del labbro inferiore e delle mascelle, ed in *dip* quello del prosterno, certamente in rapporto col disco del primo paio di arti futuri. Le antenne poi, pur sempre comprese nella, loro

prima origine, entro la pelle larvale del capo, sono già notabilmente evolute e riconoscibilissime (*a*) e si mostrano col loro scapo distinto dal funicolo, l'uno e l'altro corti, il secondo con articoli stretti ed immessi strettamente gli uni negli altri, nel complesso, le due parti formando una appendice runcata, sita al di sopra ed ai lati del ganglio sopraesofageo che è abbracciato dall'ipoderma della base dell'antenna.

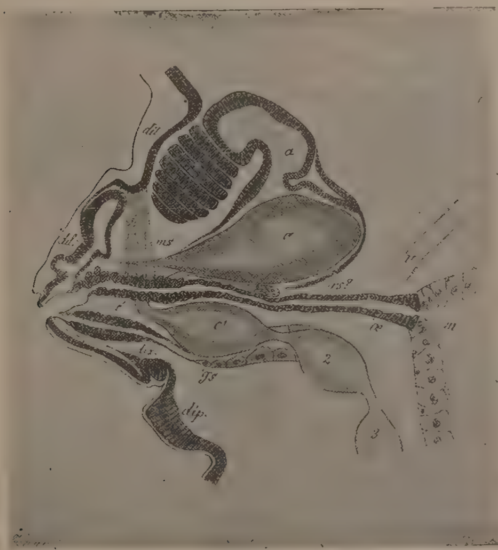


Fig. 59

Sezione segittale del capo di una larva matura di *Pheidole*. La fetta é grossa e quindi mostra organi anche alquanto laterali, come l'antenna etc.

a antenna imnagin.; *c* ganglio sopraesofageo; *c'* id. sottoesofageo; 2, 3 altri gangli; *gs.* tubulo estremo delle salivari; *m.* mesenteron; *v* vaso; *oe.* esofago; *ms.* dilatatore della faringe; *dit.* disco imaginale del capo: *dil.* del labbro superiore; *dix.* del labbro inferiore; *dip.* del protorace; *f.* faringe; *gs* ghiandole salivari (?) dorsali.

A questo punto la vecchia cuticola larvale si stacca dal sottostante ipoderma e questo si arricchisce di una cuticola nuova, esilissima, che, come tale, si adatta perfettamente alla superficie dei nuovi organi derivati dai dischi immaginali e li segue sempre nel loro sviluppo.

Ciò si vede bene a fig. **60**, nella quale la cuticola larvale è ormai staccata, pure involgendo tuttavia la forma compresavi.

Di qui in poi, lo sviluppo degli arti è sollecitissimo, e tutto l'animale assume, di conseguenza, anche per il diverso aumento di alcune parti e riduzione d'altre, una figura molto diversa da quella che aveva durante lo stato larvale.

Si ha così quella che io chiamerei *proninfa* (figg. **60**, **61**), nella quale solo la regione cefalica è bene distinta dal resto del corpo, e questo non è ancora nettamente diviso in torace ed addome.

Se il salto da larva a proninfa è repentino e cospicuo, non lo è d'altrettanto il passaggio da proninfa a ninfa, poichè non vi ha formazione di nuova cuticola, nè di organi nuovi, ma quelli della proninfa si accrescono e modificano gradatamente, fino ad assumere la forma di quelli ninfali, che è poi la definitiva.

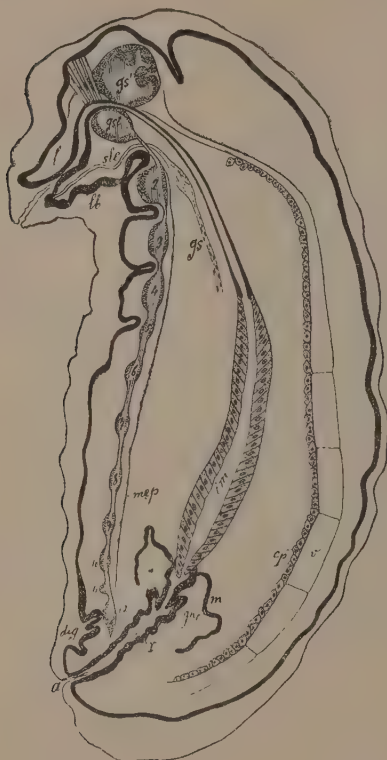


Fig. 60

Proninfa appena fatta di *Pheidole.* (Sez. sagitt.) *sle* tubulo comune di scarico delle salivari *cp* cellule pericardiali; *v* vaso; *ghr* dischi imagin. delle ghiandole rettali; per le altre lettere vedi testo.
(Non è disegnato il grasso).

Nella proninfa colpisce tosto il grande sviluppo della testa, senza confronto di assai superiore a quello della larva e che è avvenuto per la distensione dei dischi immaginali del clipeo, del labbro superiore e degli organi boccali.

Intanto le antenne sono protruse ai lati di questa nuova testa e si vedono piegate ad arco, dapprimo all'insù, di poi dirette in basso. Così i dischi immaginali delle zampe hanno dato origine a lunghi cilindri, i quali essi pure sono dapprima diretti in alto, al dorso, e tutto affatto lateralmente al torace, di poi bruscamente in basso e verso il mezzo del ventre. Si sa infatti che per le antenne lo scapo rimarrà così diretto all'insù, ed il flagello in basso, con brusca piegatura a gomito, e per le zampe, il femore con i segmenti basali è diretto in alto, ed il ginocchio rappresenta il punto della brusca flessione, mentre la tibia col tarso sono diretti al ventre e questo stato si mantiene per tutto il periodo ninfale.

Siccome le mie osservazioni sono cadute più che altro su forme attere, così non ho seguito lo sviluppo delle ali.

Progredendo nello sviluppo, comincia il torace a distinguersi, per via di un forte strangolamento, dall'addome, il quale rimane globuloso, mentre il torace si allunga notevolmente. Ho detto che lo strangolamento cade tra torace ed addome, ma avrei dovuto dire piuttosto che esso si manifesta dopo il primo anello addominale, poichè l'ultima porzione toracica risulta certamente anche da una parte addominale, come è dimostrato dal ganglio ultimo toracico, del quale dirò a suo tempo.

Intanto, il disco imaginale genito-velenifero si è sviluppato in due anse (fig. **61** *dig*), via via più profonde; che si dirigono verso il centro del corpo.

Sistema nervoso. Si è già visto che nella larva neonata tutti i gangli nervosi della catena ventrale decrescono gradatamente di volume, a passare dal primo fino al penultimo, mentre l'ultimo è più del precedente lungo e vistoso. Inoltre essi gangli sono assai più larghi che lunghi. Nella larva matura ormai le cose non sono più esattamente così. Primieramente la larghezza dei gangli è di molto scemata in confronto della lunghezza, le quali due misure quasi si corrispondono. Inoltre il ganglio sottoesofageo è di molto più lungo e voluminoso del primo toracico, mentre i tre toracici convengono fra di loro abbastanza nelle dimensioni. Ma il 5° ganglio ventrale e già molto più piccolo del precedente ed il sesto e settimo sono tra di loro eguali, ma meno panciuti del quinto e sono i più stretti della catena. I gangli seguenti vanno gradatamente crescendo di spessore, ma il 10, 11 e 12 si avvicinano l'uno all'altro, e l'ultimo rimane il più grosso di tutti gli addominali. Il ganglio sopraesofageo è sempre molto depresso ed addossato a gran parte dell'esofago, attenuato all'innanzi, globuloso posteriormente, in sezione certo molto più lungo che alto.

All'inizio della proninfa (fig. **60**) ulteriori modificazioni mostra di aver seguito il sistema nervoso. Infatti, il ganglio sopraesofageo, riesce ormai subsferico, o meglio a contorno quasi circolare nella sezione sagittale. Ciò dimostra che esso si è sollevato, sporgendo all'insù e liberandosi per gran parte dal contatto coll'esofago. Questo suo innalzarsi nella regione posteriore-superiore del capo ha fatto si che la nuca riesca prominente, come deve essere poi, e l'epidermide, introflettendosi dietro al ganglio, fra questo e la regione toracica, segna la costrinzione del collo e da forma alla testa superiormente. Non si può negare del pari che il ganglio sopraesofageo non sia di molto accresciuto e quanto ai suoi rapporti coll'esofago, si vede che il centro nervoso quasi più non tocca questo tubo, solo lo abbraccia colla commessura strettamente.

Il ganglio sottoesofageo, globuloso, è già più grosso che prima non fosse, e molto è pure aumentato il primo ganglio toracico il quale già

è grosso quanto il sottoesofageo, ma meno voluminosi ed eguali fra loro sono quello del mesotorace e quello del metatorace, ossia quarto della catena. Il quinto, molto più piccolo del precedente, si è a questo assai avvicinato, così che la commessura quasi scompare. Il rimanente dei gangli addominali, fino al 10° sono tutti di eguale sviluppo e piccoli, disposti ad eguali distanze fra di loro. L' 11° è piccolissimo e strettamente compreso fra il 10° ed il seguente, cioè l' ultimo che è tuttavia grossetto.

Nella proninfa bene evoluta (**61**) il ganglio sopraesofageo non muta dallo stato immediatamente precedente, ma il sottoesofageo è molto più voluminoso e quasi eguaglia il superiore in grossezza, superando ormai i toracici. Questi, per dimensioni, si corrispondono.

Il quinto ganglio, o primo addominale che dire si voglia è ormai strettamente annesso al 4° in un unico centro e riesce così fusiforme e voluminoso.

I gangli sesto, settimo, ottavo e nono sono eguali fra di loro e molto più piccoli dei toracici. Inoltre le commessure che li riuniscono sono assai allungate, poichè superano quasi del doppio la lunghezza di ciascun ganglio addominale.

L'undecimo, tuttavia molto piccolo, è strettamente immesso fra il decimo ed il dodicesimo, il quale è il più voluminoso degli addominali.

Nella ninfa (fig. **62**) poi, le cose sono molto diverse. I due gangli cefalici si corrispondono per volume e molto breve e larga è la commessura che li riunisce, ma quella che congiunge il ganglio sottoesofageo al primo toracico è divenuta lunghissima. I tre gangli toracici, riuniti da commessure lunghe, come lo richiede l'allungamento del torace, sono grossi notabilmente ed in questa misura eguali fra di loro, ma il quarto reca sempre, come appendice posteriore, il quinto, col quale è ormai fuso.

Dalla coda del quarto (col quinto) fino al sesto, e tra questo ed il settimo, come tra il settimo e l'ottavo, corrono commessure ormai lunghissime, nelle quali un ganglio addominale può essere compreso almeno tre volte o quattro.

I gangli 6°, 7°, 8°, sono molto piccoli. Ma tutti i segmenti ormai sono strettamente avvicinati fra loro, così che le commessure scompaiono del tutto, ed anzi, l'undecimo si è fuso completamente col duodecimo, risultandone una massa sferica, non soverchiamente grossa.

Inoltre questa estrema catena si rivolge alquanto all' insù. In progresso di sviluppo, avviene che il ganglio sottoesofageo riesce grosso ancor più del ganglio sopraesofageo; la fusione tra il 4° e 5° è ormai completa, e tra questa massa ed il sesto (addominale) che è piccolo, decorre una lunghissima commessura, ed un'altra la quale va dall'estre-

mo torace al terzo posteriore dell'addome unisce il 6° al 7°. Una commessura lunghetta unisce poi il settimo ganglio alla massa terminale, clavata nelle ninfe mature, biloba negli adulti, la quale risulta dalla fusione dei gangli 8°-12° addominali (vedi fig. **64**, *n*).

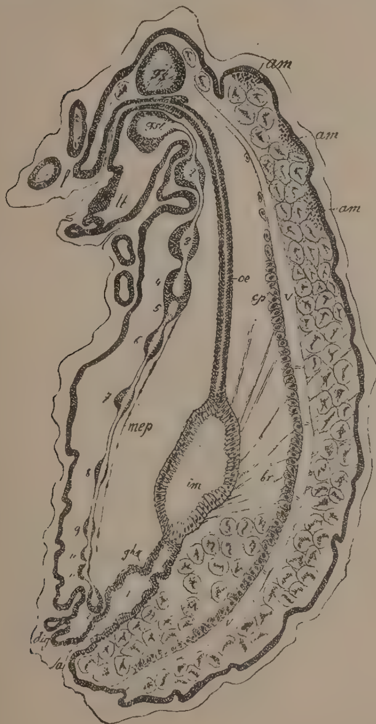


Fig. 61.

Proninfa di *Pheidole* più avanzata che a figura 59. Sezione sagittale. (Stesse lettere che a figura precedente. Non è disegnato il grasso che sopra il vaso e tra questo ed il retto) — *am* sono ammassi di sferule di granuli derivati dal disfacimento di muscoli larvali, che concorrono in tre punti del torace al dorso per originare i grandi muscoli toracici. Se ne parlerà nella II^a^ parte.

Adunque è da ritenere che l'estrema parte toracica comprenda anche una porzione dell'addome, come del resto è creduto dai più fra gli studiosi degli imenotteri.

Sistema muscolare. Delle modificazioni a questo sistema non discorro qui, poichè il poco che avrei a dirne, essendo cosa di minor rilievo, può trovar posto quando tratterò della istolisi dei muscoli larvali e costruzione degli imaginali.

Sistema digerente. Ne dirò ora sollecitamente, poichè mi sarebbe necessario richiamare le cose che quì esporrò, quando, dovessi anche trattare delle modificazioni, in alcuni casi assai rilevanti, che durante la ninfosi subisce il sistema digerente.

Si è già veduto come nella giovanissima larva di altra specie sia fabricato il tubo digestivo e con quali appendici. Nè in questa presente specie, nè nella larva del *Crematogaster scutellaris* io ho notato diversità salienti. Inoltre le cose così si mantengono durante tutto lo stato larvale e nella larva matura non sono diverse da quel che sieno in quella giovanissima. Ma, a partire dal momento in cui si forma la proninfa, succedono variazioni assai notevoli. Anzitutto il mesointestino si vuota completamente (fig. **60**) del suo contenuto, che è stato abbondantissimo

durante tutta la vita larvale e scompare questo contenuto nella parte sua non assimilabile, assieme alle robuste peritrofiche le quali l'hanno sempre avvolta. Così il mesointestino si restringe affatto diventando lineare. Ho dovuto rilevare che durante tutto il periodo larvale le cellule del mesointestino, assai grosse e pressochè tanto alte che larghe, si trovavano sempre fornite di *orletto* molto basso ma perfettamente visibile. Siccome è riconosciuto che lo stato rappresentato dalle cellule con orletto è quello di loro assorbimento, mentre quello di secrezione è significato dalla forma *a calice* con tutte le altre modificazioni successive fino alla morte della cellula, e siccome io *mai* ho veduto cellula alcuna a calice, cioè in attività di secrezione nelle pareti del mesenteron, così è d'uopo credere che la sostanza contenuta nel mesenteron sia assolutamente assimilabile senza più, cioè già elaborata abbastanza dagli adulti, che la trasmettono alle larve o che la elaborazione si faccia nelle cellule adipose dopo l'assorbimento. Ad ogni modo io ritengo che le grosse peritrofiche, di spessore addirittura inusitato, abbiamo appunto lo scopo di impedire un troppo sollecito stravaso del liquido contenuto nel mesenteron, nella cavità viscerale e regolino e moderino appunto l'attività assorbente dell'epitelio del mesenteron.

Intanto constato questo fatto, che, cioè nelle larve di formiche da me vedute, non si trovano mai cellule a calice, o clavate od, insomma, in attività secretiva, nell'epitelio del mesointestino, ma le cellule stesse sono *sempre provviste di orletto*. Incominciata però la ninfosi, come si vede a figg. **60**, **61**; non solo il mesenteron scema assai di volume, ma ancora le sue cellule decrescono di dimensioni, o meglio si costipano assai, guadagnando in altezza e di questa guisa esse diventano altamente cilindriche. In pari tempo l'orletto scompare affatto e le cellule, invece, emettono un fluido molto tenue, però coagulabile, che dilata nuovamente abbastanza il mesointestino e rimane in posto (**61**). Per impedire l'esodo di questo liquido dal mesenteron, si formano due tappi, l'uno al cardias, l'altro al piloro, e sono fatti di elementi cellulari. Quelli del tappo cardiaco sono molto piccoli e credo che derivino dallo stesso epitelio del mesenteron. Il piloro poi è occupato, ordinariamente, da ammassi di sostanza coagulabile molto densa e di cellule molte in via di distruzione, giacchè la periferia degli ammassi cellulari è composta di elementi in cui è morto il nucleo ed il resto, nè il nucleo più si tinge nelle colorazioni. Le cellule centrali delle masse mostrano di essere in istato di disfacimento meno avanzato, ma pur morte od in via di morire.

Riapparso il tenue liquido già nella proninfa (fig. **61**) e dilatato nuovamente il mesenteron, forse anche pel liquido che viene dalla distruzione delle ghiandole salivari, le cellule del mesointestino, pur es-

sendo di assai più piccole che non sieno nella larva, si abbassano e riacquistano il loro orletto e così si mantengono fino nell'adulto. Al momento che nella proninfa il mesenteron torna a dilatarsi dopo il restringimento conseguente alla espulsione del contenuto larvale, si vedono formate molte esili briglie, che dalla tunica propria del dorso del mesenteron si recano al vaso sanguigno, al quale si attaccano (fig. **60**, *br*). Io non ho potuto bene afferrare l'origine ed il significato di tali briglie, che pure mi è sembrato riconoscere, sebbene assai meno in numero e più brevi anche nella larva matura. Il certo è che esse esistono per tutta la lunghezza del mesenteron e sono obliquamente dirette innanzi ed in alto, verso il vaso pulsante. Fra queste esili briglie sono impigliati molti leucociti. Più tardi, e già nella ninfa, le briglie stesse scompaiono del tutto nè più mai si ritrovano.

Intanto l'esofago si è notevolmente allungato e sempre più si allunga, fino nell'adulto, dove è lunghissimo. Le pareti sue diventano molto più esili che non sieno nella larva e scompare ogni traccia di dilatazione nella regione dell'imbuto. Così è nella proninfa. Ma in uno stadio avanzato della ninfa (fig. **62**) si vede che la porzione dell'esofago vicina al mesenteron si dilata alquanto e sotto alla dilatazione (*in*), tra questa ed il mesenteron, le pareti dell'esofago ispessiscono, formando come una valvola (*oev*), finchè, crescendo sempre lo spessore di questo ingrossamento anulare, viene gradatamente a formarsi (fig. **63**, *A* e fig. d'insieme) quella singolare valvola precardiale, chitinea e complessa, già descritta (Emery, Mayr) per gli adulti (fig. **64**, *ev*). Adunque l'ingrossamento anulare è un vero e proprio disco imaginale dell'esofago, e data la natura ectodermica dell'organo, corrisponde ai dischi ipodermoidali.

Ma la regione allargata, sovrapposta allo strangolamento anulare, allarga sempre più e straordinariamente: le pareti sue diventano esilissime, membranacee e così viene a formarsi l'ingluvie (fig. **64**, *in*), che si trova al principio dell'addome.

Quanto al postintestino, io rilevo che esso accenna, già nella proninfa a distinguersi in due regioni: una prossimale, che occupa un primo terzo del tubulo ed una seguente distale. La prima rimane sempre cilindrica e di uguale calibro, però allunga abbastanza per poter dare nell'adulto qualche ansa. La seconda, che sarà il vero retto, assottiglia assai le sue pareti, che riescono molto dilatabili e va a formare l'esile ed ampio retto dell'adulto (**64**). Ma tra la parte prossimale, che meriterà il nome di intestino e la distale o retto vero, le pareti del postintestino ingrossano, non però ad anello, ma a rilievi isolati e da questi ingrossamenti, che aumentano per gradi (e sono molto alti in una

ninfa avanzata, si formano le così dette *ghiandole rettali* (figg. **60**, **61**, *ghr*: fig. **62**, *gr*), comuni in molti altri insetti con varia fabbrica, che non sono certo *ghiandole*, ma che però godono impropriamente di questo nome.

Quanto ai malpighiani (*m*), appena cessato lo stato di larva, io li veggo appassire e assottogliarsi già nella proninfa, mostrando di non avere più ufficio o di non compierlo più, e così male ridotti io li veggo conservarsi fino nell'adulto, dove io non so se riprendano forma ed attività primitive o vengano sostituiti da nuove formazioni consimili.

Un regresso analogo a quello dei malpighiani soffrono certamente le ghiandole salivari larvali, le quali già nei primi momenti della proninfa (**60**, *gs*) si vedono col loro tubulo di secrezione ristretto e con cellule piccole ed in via di sfacelo, colla borsa serbatoio, floscia e raggrinzita, e col tubulo di scarico che nella regione della bocca ha perduto il suo rivestimento cellulare.

Ritengo che le grandi ghiandole tubulari, salivari dell'adulto, prendano origine da un corpo cellulare che già si vede nelle larve anche giovanissime (fig. **59**, *gs*?) compreso tra la faccia inferiore del ganglio sopraesofageo e l'esofago, e, che ha un tubulo diretto all'innanzi verso la bocca.

Proninfa. *Tessuto adiposo.* Quanto al tessuto adiposo, se ne è parlato fino alla larva matura. Conviene ora procedere oltre. Nella proninfa il liquido plastico stravasato dal mesenteron è assai abbondante e si vede coagulato dovunqne negli interstizii degli organi. In questo momento le cellule adipose si sono liberate l'una dall'altra o sono tra loro assai poco aderenti. Esse conservano tuttavia l'aspetto già veduto per la larva e di poco sono cresciute in volume. Nella proninfa giovane, (fig. **60**) merita di essere ricordata la cellula adiposa per le modificazioni, sopratutto, avvenute nel nucleo. Primieramente il citoplasma presenta le solite trabecule irradianti da una zona subcentrale in cui il nucleo è immerso, ma queste trabecule sono meno regolari che non nella larva e meno regolarmente disposte. Inoltre esse comprendono vacuoli marginali meno bene definiti e, in vicinanza della zona centrale, molte guttule sferiche albuminoidi, ormai grossette e che si tingono debolmente coll'emallume. (fig. 110).

I grossi rami delle trabecule, vicini al centro, essi pure si tingono notevolmente coll'emallume, assai più di quel che avviene nella larva.

Il nucleo poi è aumentato di volume, poichè riesce quasi il doppio di quel che fosse antecedentemente.

Inoltre il contenuto suo, cioè la cromatina, si vede disseminata in moltissimi granuli, assai piccoli, come si è veduto nel precedente stadio,

ma qui molto più radi. Anche il limite del nucleo svanisce e difficilmente si afferra anche alla diligente ispezione. Questo è un periodo di transizione tra il nucleo bene definito rotondeggiante od ovale, proprio delle larve e quello speciale alle ninfe ed agli adulti, di cui dirò tosto.

Ninfa. Valga per tutte le epoche dello stadio ninfale quello che accennerò qui appresso. Ciò dico perchè non è dato rilevare differenza alcuna nei diversi momenti della vita ninfale, quanto al contenuto delle cellule adipose ed al loro aspetto.



Fig. 62.

Ninfa giovane di *Pheidole* operaia (Sezione sagittale. Per le lettere vedi il testo. Non è disegnato il grasso).

Già nella proninfa avanzata (fig. **61**) le cellule adipose riescono completamente libere ed intanto si sono straordinariamente arricchite di globuli albuminoidi, rotondi affatto e grossetti, i quali riempiono completamente la cellula, lasciando solo pochi vacuoli grandi, sferici sparsi nella massa, e questi occupati da gocciole di grasso. Le cellule variano di grandezza appunto col numero e l'ampiezza dei vacuoli, ma in media sono scemate di volume e non hanno più di 40 μ. di diametro.

I globuli albuminoidi contenuti nelle cellule adipose cominciano ad acquistare tinta giallastra ed alcuni anche mostrano molti piccolissimi vacuoli centrali, come punteggiature, carattere questo pel quale ci è noto, anche dallo studio delle identiche alterazioni che avvengono nelle guttule albuminoidi contenute nelle cellule della *ghiandola* mesointestinale presso gli aracnidi, e perciò che si vede nei coleotteri etc., che le guttule sono in via di distruzione.

Ma il nucleo si è modificato singolarmente. Ormai esso non ha più forma definita, nè è più possibile scorgere la membrana sua limitante. La sostanza nucleare si distribuisce nel centro della cellula con ramificazioni multiple e complesse, ordinariamente su piani molto stretti, ed è contrassegnata da minutissime granulazioni fitte, tingibilissime, diffuse secondo superfici piane, però variamente complicate, fra le granulazioni. Così, in certi tagli, le superfici anzidette, venendo dinanzi all'occhio in

piano, si mostrano larghe e variamente accidentate nel loro contorno; venendo di profilo si mostrano come strettissime linee taglianti la cellula nel suo mezzo e variamente prolungate alle estremità. È questa una particolare disposizione del nucleo propria a tutti gli Imenotteri che io ho veduto, durante il momento di quiete dopo l'attività digestiva larvale e che può cadere durante lo stadio ninfale come in queste formiche od assai prima, come vedremo nelle forme parassite. Pure io non veggo le minute punteggiature colorate, diffondersi isolatamente nella cellula, ma tutte insistere verso la grande massa centrale rappresentante il nucleo.

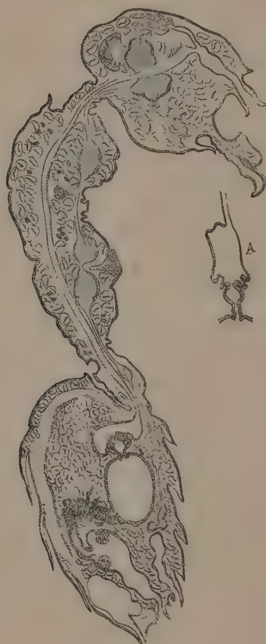


Fig. 63

Ninfa di *Pheidole* a metà circa sviluppo — A valvola esofagea in uno stadio meno avanzato, vedasi il suo progresso dalla fig. 62 a 63. Sezione sagittale.

Più innanzi, nelle ninfe avanzate, le cellule, a seconda della ampiezza dei vacuoli possono misurare anche da 75 ad 80 μ., ma non vi ha differenza ulteriore nel contenuto loro.

Adulto. Di qui fino all'adulto le cose si mantengono nel modo indicato, salvochè, avvicinandosi lo stato definitivo, le cellule perdono molta parte del contenuto loro di globuli albuminoidi, ma sempre ne rimangono assai anche nell'adulto di più giorni e da tempo attivo.

Enociti. È bene riprendere la storia di questi singolari elementi cellulari. Già si è veduto che nella larva giovanissima essi sono riuniti in sei masse ai lati del corpo, nella regione addominale. Nella larva di *Pheidole* le cose sono conformi, perciò che riguarda il numero delle dette masse e quello delle cèllule in ciascuna, nonchè la fissità degli elementi ed il loro aspetto, ma essi sono di molto maggiori (fig. 113), poichè misurano circa 25 μ. ed i loro nuclei 12 μ. di diametro. Durante tutto il periodo larvale gli enociti sono in riposo ed immobili al loro luogo di origine.

Appena però incomincia il periodo ninfale e già nella proninfa, anche giovanissima, si rilevano due fatti degni di nota. Primieramente si

incomincia a trovare qualche enocito libero e compreso tra le cellule del tessuto adiposo, ma ancora in grande prossimità allo strato ipodermico, in secondo luogo il numero di questi elementi è certamente cresciuto. Si vede che negli ultimi momenti larvali, gli enociti fissi devono aver proliferato ed i loro rampolli non restano aderenti alla colonia di origine ma si diffondono nel corpo.

Ritengo che questa migrazione avvenga non passivamente affatto, ma per virtù intrinseca e con movimenti ameboidi proprii. Infatti, nella proninfa matura e nella ninfa giovane è facile riconoscere che la maggior parte degli enociti non hanno più l'orlo loro integro e definito da linee rette o leggermente curve od ondulate, ma mostrano dei prolungamenti pseudopodiformi (fig. 114, 115) nei quali, per lo più, il citoplasma è meno denso, poichè si tinge meno intensamente assai del restante centrale. Adunque queste cellule vagano con movimenti proprii in mezzo agli altri organi. Il loro nucleo però mantiene sempre perfetta forma sferica e la costante parvenza già descritta nel suo contenuto. Però, il citoplasma è molto denso, stipato e non mostra struttura di sorta, se non che una fittissima e quasi impercettibile punteggiatura In questo momento ed anche molto di poi, come pure nell'adulto, gli enociti si trovano strettamente addossati ad organi diversi e compresi tra le cellule adipose. È appunto così che il Karawaiew, vedendo queste cellule isolate, ed in contatto con quelle adipose (nel *Lasius flavus*) le considera come globuli del sangue e quindi ammette due diverse specie di leucociti, l'una piccolissima, e questi sono i leucociti veri, l'altra grandissima e questi sono invece gli enociti che qui descrivo. Quanto poi alla sua affermazione che queste grosse cellule distruggano quelle adipose, ciò toccherà all'Autore anzidetto a dimostrare, e non ne verrà a capo mai, in modo alcuno, non essendo certo sufficiente la costatazione del fatto che cellule adipose ed enociti sono a contatto fra di loro. Se l'Autore avesse studiato tutte le fasi e l'origine di queste grandi cellule, è fuori di dubbio che avrebbe evitato un così grave errore.



Fig. 64

Tapinoma erraticum, adulto Sezione sagittale dell' addome. *M* mesenteron; *in* ingluvie; *g* grasso; *oe* enociti; *cu* cellule uriche cariche di prodotti escretivi concrezionati; *ev* valvola esofagea; *n* estremi gangli nervosi.

Nelle ninfe, specialmente in quelle avanzate, è agevole lo scorgere, in mezzo alle molte cellule adipose, alle quali sono ormai commisti moltissimi enociti, anche nel centro del corpo, specialmente nell'addome, e tutti colla consueta forma di quiete, alcuni pochi grossi elementi, particolarmente nella regione anteriore dell' addome, i quali sono intensamente bruni attorno al nucleo e sono molto più voluminosi delle cellule adipose e degli enociti comuni. Arrovesciando lo specchietto del microscopio e facendo oscuro il campo, questi elementi compariranno intensissimamente bianchi ed in modo assai spiccato. La opacità e la bianchezza è data dalla natura del contenuto di questi elementi (fig. 117) *cu*, i quali mostrano un grandissimo deposito di concrezioni sferiche, giallognole, che si riconoscono (alla prova della muresside) per prodotti urici, e ad altre reazioni come urati. In taluni altri casi è facile ritrovare dette grandi cellule ripiene invece di cristalli che, senza dubbio, sono di acido urico. Adunque queste sono cellule che ritraggono dal corpo i prodotti urici disseminativi. Io sono stato molto tempo in dubbio circa la natura di questi elementi cellulari, ma parmi di poter credere che essi sono *enociti* i quali così si sono caricati di prodotti di escrezione. Intanto però, se pure il nucleo in nulla ha variato da quello dei comuni *enociti*, ma come in questi è sferico e col suo nastro nucleinico benissimo definibile, invece il citoplasma è modificato. Infatti, in questi elementi cellulari, che contengono prodotti di escrezione, il citoplasma è meno denso e si definisce in una fitta reticolazione molto bene cospicua ed uniforme.

Questi grossi elementi si conservano anche nell'adulto e nella figura **64** è disegnato un addome di adulto che mostra gli enociti comuni (*oe*), intercalati fra le cellule adipose ed inoltre in *cu* le *cellule escretive* cariche di sostanze uriche come ho detto. Rarissimamente mi sono occorse sezioni di ninfe che non mostrassero consimili fatti, e sempre, in una regione o nell'altra dell' addome, ma più specialmente alla sua parte anteriore dorsale, ho veduto cotali cellule in numero vario, ordinariamente in gruppi di due o tre.

Ora io ho tentato di spiegarmi il fenomeno pensando allo stato di riduzione e certo di inazione dei malpighiani durante lo stato di ninfa, conforme ho accennato più su. È molto probabile che durante questo periodo l' opera della escrezione sia totalmente affidata agli enociti e che molti dei prodotti escretivi liquidi vengano assorbiti da quegli enociti che sono nello stato apparente di quiete, ma che, talora, in alcuni di questi elementi cellulari la sostanza escretiva fluida si concentri e dia origine a prodotti solidi, i quali sono subito percettibili.

Queste osservazioni tendono a provare il concetto ormai invalso che gli enociti rappresentino cellule intese a raccogliere i prodotti di escrezione diffusi nel corpo, non diversamente dai malpighiani (1).

Cynips

(tav. IX figg. 133-138).

Ho avuto occasione di studiare alcune specie di questo genere, tra cui *C. Tozae* e *C. Caputmedusae.*

In tutte ho trovato affinità grandissime, quanto all'anatomia ed alla istologia, tanto che si può trattare di una sola specie, ad es. della *C. Tozae*, che ebbi in grande quantità e quel che ne dico ritengo che possa servire per le altre forme da me vedute.

Non vi ha dubbio che se le *Cynips* presentano particolarità notevoli in riguardo alla istologia, ancora più esse ne mostrano nella disposizione degli organi loro e nella fabrica degli stessi. Però, giacchè ho in corso uno studio su queste forme, nel quale credo che dovrò dilungarmi anche circa l'anatomia degli adulti, così, per ora, mi contenterò di essere sollecito nel parlarne, ancor più di quello che io sarò per le larve e ninfe.

Ho esaminato tutti gli stati, da larva abbastanza giovane fino ad adulto ed ecco quello che ho osservato, sempre a proposito della *C. Tozae.*

---

(1) Come si vede io non faccio in queste formiche distinzione, se non per il contenuto, fra gli enociti veri e questi elementi carichi di prodotti urici, i quali corrispondono alle *cellule escretive* dell'Anglas, che si conosceranno anche in seguito, nel corso del presente scritto, presso altri imenotteri. Tuttavia può essere che l'origine sia diversa e che queste due maniere di elementi rappresentino due cose distinte sempre.

Infatti, nei Tentredinei si vede che parte della cellula adiposa si differenzia, nella arva matura o nella ninfa, e diviene un elemento a sè, sebbene sempre compreso nella cellula adiposa, del tutto simile per funzione alle cellule escretive libere di altri imenotteri. La origine di queste cellule escretive dovrebbe così attribuirsi al tessuto adiposo od almeno al mesoderma, mentre per gli enociti questa origine non è dimostrata tuttavia. Può essere, in conclusione, che si tratti, tanto per gli enociti, come per le cellule escretive, come per quelle adipose, di una origine comune, con differenziamento di ufficio in seguito. Tutto ciò però è in via di ipotesi e per ora tanto può essere detto che ciascuno di questi elementi ha una origine a se, quanto che le cellule escretive sono enociti differenziati nell'uffizio, oppure cellule adipose o loro parti modificate nello stesso senso. Questo ho qui detto per evitare che altri si meravigli se non sempre mantengo una stessa opinione in proposito, ma la vario col variare degli aspetti e delle parvenze di affinità, a seconda dei casi.

Larva di tre mill. Veramente tale cifra si riferisce all'arco formato dall'asse longitudinale mediano, giacchè la larva è curvata a mezzo cerchio, ma la corda non oltrepassa i due millimetri. (fig. **65**)

Ora questa larva è così grande perchè poco di lei minore è il mesenteron che tutta la riempie, non rimanendo che uno strettissimo spazio periferico per gli altri organi.

La fig. **65** mostra bene ciò. Così questa larva è giovane ed in essa vediamo che il prointestino *oe*, molto breve è quasi indifferenziato dalla bocca al cardias. Nel mesenteron l'epitelio è molto basso, pavimentoso e le cellule hanno grossi nuclei rotondi.



Fig. 65.

Larva giovanissima di *Cynips Tozae*, in sezione sagittale. Per le lettere vedi nel testo — *a* ano; *df* dilatatore della faringe; *gst* ganglio sottoesofageo.

N B. Tutte le figure, dalla presente alla 71 inclusa, sono ugualmente ingrandite e ciò per mostrare l'aumento in volume da larva matura ad adulto, perciò non potendo fare la presente e la fig. 66 più piccole, senza danno della chiarezza, è riuscita così grande la fig. 71.

Il mesenteron stesso è tutto ripieno di una poltiglia, nella quale non si definisce bene la natura dei detriti che pur vi sono minutissimi e che debbono essere di origine vegetale.

La peritrofica è certo molto esile e quasi incospicua. Il mesenteron (*im*) è poi chiuso al piloro e non comunica quindi coll' intestino posteriore.

Questo (*r*) è ripiegato su se stesso strettamente, essendo costretto in poco spazio dalla grande dilatazione del mesenteron; è semplice e reca muscoli robusti annulari.

Le ghiandole salivari (frammenti in *gs*) sono due tubuli composti di grossissimi elementi cellulari, ovali e si distendono ai lati e sotto il mesentero. Il loro tubulo di scarico (*tb*) è esilissimo e serpeggiante, fuorchè presso lo sbocco. Si apre nel labbro inferiore e vicino all'apertura è arrichito di epitelio più alto che nel restante tubulo.

I malpighiani non si vedono nella figura, ma non variano dagli stati successivi, sicchè ne parlerò allora.

La catena nervosa ha questo di particolare, che tranne il ganglio sopraesofageo (*gs*) ed i due o tre primi ventrali, nonchè l'ultimo, tutti gli altri sono assai male distinti dalle commessure nervose che li uniscono. Certo i centri nervosi ventrali debbono essere dodici, ma non è possibile contarli distintamente.

Tessuto adipso (*gr*). Esso è stipato fra il mesenteron e le pareti del corpo. Si compone di uno spesso strato di cellule rotonteggianti od ovali, od altrimenti deformate per costrizione, le quali (fig. 133) mostrano numerosi ed assai grandi vacuoli, scavati in un citoplasma molto denso e colorabile, nel quale non sono mai depositi albuminoidi di sorta alcuna. Le cellule misurano in media 45 μ.

Il nucleo e subsferoidale od ovale, contiene la cromatina disposta in granuli regolari, eguali fra di loro e molto fitti. Esso misura da 10 a 12 μ. di diametro maggiore.

Enociti. Ho veduto molti enociti sparsi e stipati fra le cellule. Essi misurano in media circa 30 μ. di diametro massimo, da poichè per lo più sono allungati. Il citoplasma loro è omogeneo, molto colorabile e più intorno al nucleo che non alla periferia. Il nucleo è sferico appuntino, con struttura simile a quella del nucleo delle cellule adipose e misura 10 μ. di diametro (fig. 133, *a*).

Non ho mai veduto concrezioni uriche inglobate negli enociti.



Fig. 66.

Larva matura di *Cynips Tozae*, in sezione sagittale. (Per le lettere vedi testo; inoltre *dg* dischi immaginali genitali; *nm* nuclei dei muscoli longitud. (se ne parlerà ne II. parte.)

Larva matura. Passo direttamente alla larva matura (fig. **66**) poichè sebbene io abbia visto anche gli stati intermedii, pure non trovo grandi disparità verso gli estremi, se ne togli l' inizio della deposizione dei globuli albuminoidi, il quale si effettua a metà circa del periodo larvale.

La larva matura misura circa 4 mill. di diametro longitudinale ed

è molto grossa e reniforme. Il capo è assai piccolo, appena più grande di quello dello stadio precedentemente descritto, ma il corpo è assai più voluminoso, giacchè nella misura anzidetta non vi ha troppa parte il mesenteron, che qui è molto piccolo ed anzi assai più piccolo di quello già veduto nello stadio prima ricordato, poichè esso si è vuotato e le pareti sue si sono ristrette molto (*im*).

Non si può dire però che esso sia assolutamente vuoto, giacchè vi si vede, per entro, coagulato un tenue plasma che ne occupa buona parte e si tinge abbastanza coll'emallume. Certo però le cellule dell'epitelio sono diversamente fatte da quello che si vedeva negli stati precedenti di grande attività digestiva, poichè le cellule sono alte, quasi tanto che larghe, col citoplasma tutto fittissimamente reticolato, così che comprende delle minutissime areole rotondeggianti, eguali fra di loro. I nuclei poi non sono più rotondi, ma tendono ad assumere forma stellata o meglio laciniata, con un contorno molto sfrangiato. Si vede che questo mesenteron si è vuotato del suo primo contenuto, ma io non credo che ciò sia avvenuto attraverso al piloro che è tuttavia ben chiuso, ma la sostanza ingerita deve essere stata tutta assorbita. Anzi questo assorbimento è graduale e sembra che la larva, dalle prime grandissime ingestioni di cibo, arresti la sua voracità e si accontenti di assimilare la sostanza ingerita nei primi tempi della vita sua, poichè la diminuzione del mesenteron è progressiva e non si vuota questo subitamente all'inizio della ninfosi, come per tutti gli altri insetti si vede accadere.

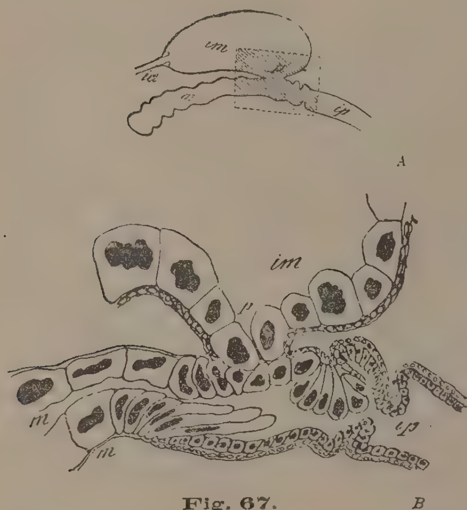


Fig. 67.

Piloro (*p*) della larva a fig precedente, più ingrandito: In *A* è figurato il mesenteron *im*, col malpighiano *m*, e l'intestino posteriore *ip*. La fig. *B* rappresenta la porzione tratteggiata della fig. *A*, più ingrandita e colle stesse lettere per mostrare la struttura dei diversi elementi.

Intanto, se il prointestino (*oe*) non ha subìto variazioni notabili, invece il postintestino (*r*) si è straordinariamente allungato ed assotti-

gliato poichè raggiunge un terzo circa della lunghezza di tutto il corpo. Esso è tutto cilindrico e con un piccolissimo lume nel centro, ma si allarga alquanto al piloro e presso l'apertura anale.

Anzi quivi ha i muscoli suoi annulari alquanto più robusti.

I *malpighiani* (*m*) sono due, uno di qua ed uno di là del mesenteron, essi sono grossissimi, affatto torulosi e piuttosto brevi, poichè sono lunghi circa un quarto od un quinto della lunghezza di tutto il corpo dell'animale. Essi nascono alla faccia inferiore del postintestino, nella regione pilorica, si dirigono in basso ed all'innanzi e fiancheggiano il mesenteron. Non ho veduti in altre larve malpighiani così grossi.

Le cellule di cui sono composti sono grandissime, con citoplasma quasi omogeneo, ma che non si tinge affatto coll'emallume. In esso giace il nucleo, grandissimo e di figura speciale, poichè è tutto sfrangiato sul suo orlo e laciniato e senza forma definibile; sembra quasi che tenda a diffondersi nella massa della cellula, poichè non mostra nemmeno membrana limitante alcuna (1).

Le ghiandole salivari (*gsb*) (che ho segnato punteggiate per la stessa ragione ricordata pei malpighiani) sono ampie, ma brevi e col loro tubulo sboccano, come si è detto, nel labbro inferiore.

Nel sistema nervoso non veggo variazioni.

Tutto il corpo è ripieno di un plasma piuttosto denso, omogeneo, che si tinge debolmente coll'emallume.

Tessuto adiposo (*gr*, e fig. 134, A). Crescendo la larva, le cellule sono aumentate ed è venuto, via via, depositandosi un coagulo albuminoide in forma di globuli nelle cellule stesse.

Nella larva matura le cellule sembrano staccate l'una dall'altra e fanno grandissime masse (fig. **66**), che occupano la massima parte del corpo, lasciando dei vani qua e là, piuttosto ampi. Il plasma circonda affatto tutte le cellule.

Queste sono ovali o rotondeggianti (salvo dove per contatto divengono poligonali) e misurano, in media da 80 a 90 μ. Si veggono dei grandi vacuoli sferici, subeguali ed in modesto numero, i quali stanno più verso la periferia.

Attorno al nucleo vi ha uno spazio occupato largamente dal citoplasma, il quale non si tinge e però non vi veggo struttura. In esso stanno, in notevole numero, dei globuli albuminoidi grandetti, subeguali, sferici a puntino e tingibili fortemente coll'emallume. Essi sono stipati

---

(1) Nella fig. **66** ho delineato il malpighiano in parte punteggiato poichè nella sezione mediana (rappresentata dalla figura; esso non si vede intero, ma solo la parte basilare che è quella meglio circoscritta e coi suoi nuclei in posto.)

attorno al nucleo e si diradano verso la periferia, nella quale non sono mai o ve ne ha pochissimi e raramente.

Invece, alla periferia stanno altri globuli albuminoidi, della grandezza dei precedenti o più piccoli, ma che non si tingono affatto coll'emallume.

Il nucleo delle cellule non è più sferico, ma nel maggior numero dei casi esso è discoidale e così stipato nella materia sua interna che si tinge colla massima intensità, così che io non posso scorgervi struttura. Esso misura dai 12 ai 13 μ di diametro.

Enociti (fig. 134, *C*). In questa età gli enociti hanno un particolare aspetto. Il loro citoplasma non è aumentato, poichè misurano circa 25 μ. di diametro, anzi esso si è fatto più tenue, poco tingibile e molto vacuolizzato. Per converso il nucleo è molto grande, esso misura circa 16 μ. di diametro, è ovale o sferico e la cromatina si mostra disposta regolarmente in granuli molto piccoli e stipati.

Ma oltre a questi enociti vuoti, si trovano diffusi specialmente nell'addome ed intercalati alle cellule adipose, molti elementi più grandi, carichi di concrezioni uriche (urati in forma di sfere a zone concentriche) come si videro in altri esempi nelle larve di Imenotteri.

Questi elementi (fig. 134, B) sono ordinariamente più piccoli delle cellule adipose, poichè misurano circa 45 μ. di diametro. Essi non hanno citoplasma tingibile e contengono molti granuli sferici di urati, attorno ad un nucleo centrale di 10 μ. di diametro, colla struttura di quello degli enociti (fig. **66** *cu*).

Io sono di opinione che queste cellule uriche sieno nulla più che enociti, i quali hanno compiuto la funzione loro e sono ormai carichi di prodotti di escrezione. Così fatti elementi si troveranno sempre d'ora in poi fino all'adulto. Ma in questo (fatto da tempo) non si rinverranno più.

Proninfa (fig. **68**). Il disegno mostra la configurazione di questa forma, il progresso dei sessuali esterni e sopratutto la notevole restrizione di tutto il corpo dalle dimensioni della larva.

Nel *tubo digerente*, il cardias è chiuso e il prointestino tutto si è notabilmente allungato.

Il mesenteron tende a discendere nell'addome. Esso ha ormai gettato l'involucro di epitelio larvale, per assumere quello imaginale, composto di cellule molto depresse. Si vede che tutto il mesenteron è ripieno di un plasma denso, molto tingibile ed esso deriva dalla distruzione dell'epitelio larvale.

Il piloro ora è aperto, ma strettissimo, e chi dicesse che esso non lascia passare cosa alcuna non credo che direbbe diverso dal vero.

Il postintestino (*r*) si accorcia e comincia a curvarsi, però esso mostra tuttavia la struttura dello stadio precedente.

È notevole che alla regione pilorica nascono i malpighiani imaginali, assai esili (*mim*), in numero di sedici, come saranno anche nell'adulto.



Fig. 68

Proninfa di *Cynips Tozae* ancora contenuta nella spoglia larvale, in sezione sagittale. (Per le lettere vedi testo) inoltre: *te* intima dell'esofago larvale; *tr* intima larvale del retto; *v* vaso; *ov* ovario; *ovd* ovidutto; *a* ano; *cl* cuticola larvale.

Persistono tuttavia i grossissimi malpighiani larvali *ml*, a lor posto, ma essi, attraverso al piloro, vengono assorbiti nel mesenteron.

Nel torace cominciano a formarsi i lunghi abbassatori delle ali (*mi*).

Nei genitali, il disco genitale, producendo al di fuori le tre lunghe appendici dell' oviscapto (*ovp*), internamente si allunga in due tubuli, dei quali uno solo si vede nella figura, perchè impari, (*ves*) mentre uno duplice fino dallo sbocco (*ovd*) rappresenta i due ovidutti. (Questi però preesistevano chiusi).

Nel sistema nervoso, oltre all'ingrossamento di tutti i gangli, specialmente dei cefalici, si vede che il 4° ed il 5°, pertinenti al meso e metatorace, si fondono assieme.

Inoltre il 6° ed il 7° si mostrano bene definiti, ma l'ultimo, che deve risultare dalla fusione degli 8°, 9°, 10°, 11°, 12° (come mostrano le in-

troflessioni della crosta esterna nella polpa interna), è grosso e clavato e risiede all'origine dell'oviscapto.

Nelle ghiandole salivari (*gsb*) il tubulo di scarico si è di molto allungato ed assottigliato (*tl*).

Tessuto adiposo (fig. 135). Tutto il corpo è ormai pieno stipato assolutamente dalle cellule adipose, tra le quali non vi sono più vani. Di quel plasma così abbondante nella larva matura qui non si ha più traccia. Esso è stato tutto assorbito dalle cellule adipose.

Non sono più percettibili i limiti tra cellula e cellula, almeno nelle masse maggiori, pure certo gli elementi cellulari sono distinti fra loro.

Le cellule, là dove possono essere vedute isolate (in qualche piccolo vano del capo) mostrano dimensioni eguali a quelle della larva matura ed in tutto a quelle cellule corrispondono, se non che il nucleo mostra ora la sua struttura, cioè granuli di cromatina fitti e regolarmente disposti.

Però le gocciole di albuminoidi raccolti non sono più tingibili, ma tutte sono ialine ed incolore, per quanto più grosse di quelle della larva matura. Si deve concludere che le gocciole di albuminoidi tingibili, che già si vedevano nella larva matura, sono fuoruscite e debbono essere state assunte dagli organi in via di formazione. Nelle cellule il plasma ambiente è penetrato tutto ed è raccolto in gocciole non colorabili. Quanto agli enociti, valgono le cose dette per la larva matura, ma quelli carichi di urati ne hanno assai più (*cu*) e formano grosse pallottole, talora molto più grandi delle cellule adipose, tutte stipate affatto di concrezioni uriche, in tal modo che il nucleo non si vede più se non cade la sezione veramente nel loro mezzo.

Ninfa giovane (fig. **69**). Mostra la figura che le dimensioni dell'animale sono aumentate, poichè il corpo si è dilatato, sortendo da quella forte costrizione nella quale si trova la proninfa e necessaria al distacco della spoglia larvale. La ninfa che si vede a fig. **69** mostra già la configurazione generale dell'adulto, salvo che tra l'addome ed il torace è tuttavia assai larga.

Nel tubo digerente si vede che il prointestino (*oe*) è allungato, assai, ed arriva quasi al confine del torace. Quivi esso si allarga in una camera ovale (*in*), la quale sarà la prima origine dell'ingluvie. Esso è tutto cilindrico ed esile. Il cardias, pur essendo permeabile, è chiuso per la costrizione delle sue pareti. Lo ho disegnato più in grande a fig. **69** *B*.

Il mesenteron (*im*) è molto ampio, fusiforme e decorre dalla base del torace al terzo posteriore dell'addome.

Nel prointestino veggo che i malpighiani larvali (*ml*) sono stati affatto assorbiti entro il mesenteron e quivi stanno disfacendosi (anche

fig. **69**, *C*). Il piloro perciò è aperto. Sono cresciute le dimensioni dei malpighiani inmaginali (*mim*). Tutto il postintestino si ripiega e diviene tortuoso (*r*), ma è già più largo assai di quello che era negli stati precedenti. Quanto ai genitali, oltre all'aumento delle appendici dell' oviscapto, veggo che il lungo tubulo impari, segnato in *ves* nello stadio precedente, si è ora allargato alla sua origine, in forma di sfera cava, entro cui sta un liquido albuminoide coagulato (*ves*).



Fig. 69

Ninfa giovane di *Cynips Tozae* in sezione sagittale. Non è segnato il grasso, solo alcune cellule libere nel vertice del capo. L'insetto è involto nella spoglia ninfale. Per le lettere vedi testo e figure antecedenti; inoltre in *A*, *ovd* sezione trasv. degli ovidutti; in *B* (cardias), *ep* epitelio; *m* tunica muscolare; *ca* cardias; in *C* (piloro coi malpighiani *ml* che vengono riassorbiti e si disfanno), *p* postintestino. *B* e *C* sono più ingranditi.

Nel sistema nervoso, la fusione tra il 4° e 5° gangli (toracici) è completa, ma anche il 3° si è avvicinato molto a questi due fusi in uno. Anche il 6° ed il 7° sono ormai fusi in uno solo e l'estremo è ingrossato molto.

Tessuto adiposo. Vi hanno larghe lacune fra le cellule, in queste lacune sta un plasma coagulabile. Le cellule poi si mostrano affatto come nella proninfa, ma però attorno al nucleo tornano a vedersi dei globuli albuminoidi colorabili. Debbo adunque credere che essi sieno di quelli che, incolori nella proninfa, ormai, come più vecchi si tingono e non tarderanno a fuoriuscire dalla cellula per dare nutrimento agli organi in costruzione.

Ninfa matura (fig. **70**). Essa ha già del tutto le forme dell'adulto. Nel tubo digerente, l'esofago (*oe*) è lunghissimo e procede per una buona metà della lunghezza dell' addome. In mezzo del torace esso si dilata

sensibilmente (*doe*) e sempre più dilatabile si mostrerà in seguito, nel resto è sottilissimo. In contatto col mesenteron esso si svasa per dare origine ad una ingluvie (*in*) membranosa, tuttavia molto ristretta. Il mesenteron poi (*im*) è ormai collocato in regione affatto dorsale e nella parte posteriore dell'addome. Esso è ovale e ripieno di un liquido granuloso e coagulabile. (Uno stadio più avanzato della regione cardiaca è segnato a fig. **70**, *A*).

Il postintestino (*n*) è ormai molto convoluto nello stretto spazio che va dal fondo del mesenteron all'ano e, a poca distanza da questo, l'epitelio del postintestino si eleva in quattro *ghiandole rettali* emisferiche.

I malpighiani imaginali sono ormai bene evoluti (*mim*).

Per quel che riguarda i genitali, si vede ormai grande ed ampiamente ovale la vescicola (*ves*), derivata da quella prima origine tubulare osservata nella proninfa. Questa vescicola ha pareti sottili ed è piena di una sostanza coagulabile e molto tingibile.

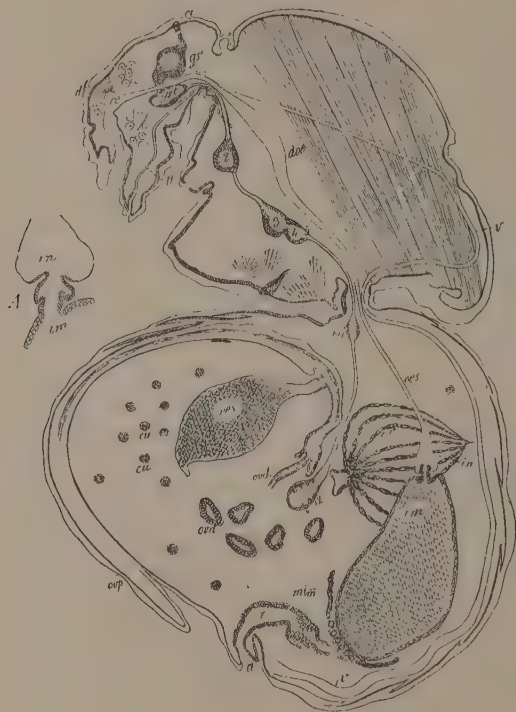


Fig. 70

Ninfa quasi matura di *Cynips Tozae* in sezione sagittale mediana. Lettere come nelle fig. precedenti. Inoltre *ovd* ovidutti variamente tagliati; *oc* ocello; *df* dilatatore della faringe.

Non é segnato il grasso se non che in poche cellule libere nella testa.

Quanto al sistema nervoso, è avvenuto il contatto fra i gangli 3° e la massa 4° + 5° ed il tutto risiede nella regione del mesosterno. Quanto al resto, tranne l'aumento notevole dei primi e dell' ultimo ganglio

e la fusione assoluta del 6° e 7°, il tutto corre come nello stato precedente.

Le ovaia (*ov*) hanno tubi ovarici ancor piccoli ed esili, con molti uovicini immaturi e tutti di eguale lunghezza.

Tessuto adiposo, Enociti etc. come negli stadi ninfali precedenti.

Adulto (fig. **71**). Dal disegno si rileva a sufficienza il progresso e la definitiva fabrica e dimensione degli organi tutti.

Tessuto adiposo (figg. 136, 137, 138). È notabile il fatto che nel tessuto adiposo ormai non vi è più traccia di depositi albuminoidi.

Infatti, sebbene le cellule adipose sieno molto abbondanti e riempiano tutti gli spazi fra gli organi, essendovi anche molto stipate, pure esse sono affatto vuote di depositi albuminoidi.

Da questo carattere infuori noi possiamo distinguere tre maniere di cellule adipose, cioè:

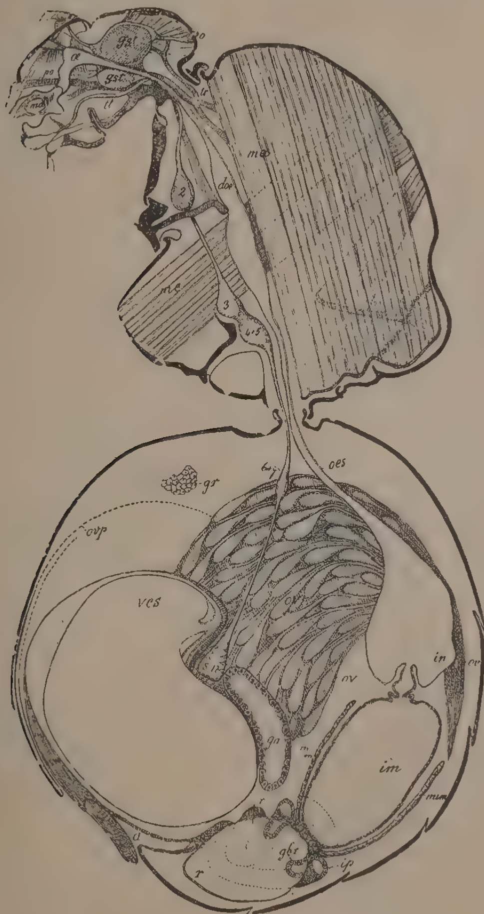


Fig. 71. Adulto di *Cynips Tozae* in sezione sagittale. Lettere come a figg. precedenti; inoltre *po* pezzo occipitale; *md* mandibola; *tl* tubulo delle salivari; *ma* grandi abbassatori delle ali; *me* grandi elevatori; *ov* ovario; *ip* intestino posteriore; *gr* grasso. Di questo grasso si sono fatte poche cellule soltanto per non complicare e confondere il disegno, ma esse formano un tessuto continuo in tutti i vani fra gli organi.

Le cefaliche (fig. 136), le quali sono le più piccole e si trovano ancora nel torace fra i poderosi muscoli toracali etc. Si vedono in masse poco estese e, non essendo compresse, hanno tuttavia una forma rotondeggiante.

Esse misurano da 46 μ. di diametro e mostrano nuclei subsferici, di forma regolare. Il citoplasma loro è praticato da molti vacuoli, ma però è abbastanza ricco.

Una seconda maniera si è quella delle cellule alla periferia dell' addome, abbastanza discoste dalle uova (fig. 137). Queste sono maggiori, poichè misurano fino ad 80 μ. di diametro, massimo ed hanno nuclei discoidali di circa 20 μ di diametro, però meno regolarmente configurati di quelli delle cellule precedentemente vedute.

Il citoplasma è abbastanza ricco e si reticola intorno a larghi e spessi vacuoli, fino attorno al nucleo. Queste cellule, per contatto stretto, riescono tutte poliedriche.

L'ultimo aspetto è dato dalle cellule comprese fra i tubi ovarici (fig. 138 *c*).

Queste sono le più povere di contenuto, poichè, si può dire che sono occupate da un unico grande vacuolo, tanto che il citoplasma, col nucleo, sono ricacciati alla periferia affatto. Le dimensioni variano poco dalle precedenti. Anche queste ultime cellule sono poliedriche.

Il nucleo loro è di forma molto irregolare, talora allungato, talaltra laciniato etc. Però la disposizione della nucleina è, in queste cellule, come nelle altre, sempre in granuli molto piccoli e stipati, come già si è visto nelle ninfe.

Enociti. Tra le cellule anzidette si trovano strettamente compresi e fortemente stipati molti enociti, sparsi senza ordine, specialmente alla periferia (fig. 137 *a*, 138, *b*).

Essi hanno il consueto aspetto degli enociti in riposo ed il citoplasma è molto denso ed omogeneo. Sono spesso molto allungati per compressione ed io ne misuro di lunghi fino a 70 cent., con nucleo di 20 a 25 μ., il quale ha il consueto aspetto.

Non veggo più cellule uriche conformi a quelle descritte nelle ninfe. (1)

Per questa specie adunque bisogna convenire che esiste una alterazione intracellulare dei globuli albominoidi assorbiti dalle cellule del

(1) Le fig. 136, 137, 138, relative al grasso dell'adulto le ho fatte con ingrandimento molto minore di quelle altre delle larve e delle ninfe, cioè pari a diam. 160 e ciò perchè parevami inutile un' ingrandimento maggiore, mentre giova vedere le masse cellulari in complesso.

tessuto adiposo, i quali, dapprimo non tingibili, acquistano in processo di tempo la facoltà di tingersi gagliardamente coll'emallume etc. Ho ragione adunque di credere ad una alterazione nell' interno della cellula adiposa.

Il deposito di albuminoidi comincia poi a metà circa del periodo larvale ed anche prima.

Synergus sp.

(tav. IX, fig. 139)

Mi è occorso talora, sebbene raramente, di incontrare nelle galle a ciuffo del rovere, non una sola larva di *Cynips* annidata nella sua cameretta, ma intorno ad una maggiore e più ampia, la quale racchiudeva il solito insetto, altre camerette minori, in numero di due o tre ed in queste poi ho trovato iuclusa una piccola larva, affatto simile a quella più grandetta serrata nella nicchia principale. Dapprimo io ritenni che si trattasse della stessa specie (*C. Tozae*) e di più individui, dei quali i circostanti fossero più giovani.

Però, essendomi avvenuto di sezionare al microtomo una di queste larve minori mi avvidi che, non solo essa era ormai matura, ma certo diversa, almeno nella fine struttura di alcuni elementi, dalla maggiore larva più comune che di sopra abbiamo veduta a lungo.

Io credo che la piccola larva della quale io parlo appartenga al genere *Synergus*, del resto compreso esso pure fra i Cinipedi e vi ho trovato particolarità istologiche le quali credo meritino una breve descrizione.

Gli organi, nel complesso e nella disposizione loro, non diversificano gran fatto da quelli della larva matura delle *Cynips* già vedute, se ne togli una lieve differenza nel sistema nervoso, nel quale il terzo posteriore della catena è molto esile, ma finisce con un grosso ganglio apicale. Perciò io non ho riportato quì la figura d' insieme, che pure avevo fatta, non ritrovandola abbastanza diversa da quella segnata a fig. **66**.

Però le dimensioni di questa larva son minori, giacchè essa non giunge ai due mill. e mezzo di lunghezza ed è certamente matura, come è dimostrato dallo stato del mesenteron e delle cellule epiteliari sue, nelle quali la cariolisi è già incoata.

Tutte le lacune fra gli organi sono ripiene di quel plasma omogeneo, denso abbastanza e coagulabile, il quale si tinge delicatamente coll'emallume. Lo stesso plasma a puntino, ma più denso, occupa l'interno del mesenteron.

In quello che invade la cavità viscerale stanno immersi gli elementi adiposi. Questi hanno particolare struttura (fig. 139).

Essi sono ovali o rotondeggianti (da 60 e 70 μ di diam.) e si dispongono in masse estese. Nel loro interno si veggono alcuni pochi vacuoli grandi, sferici e vicini alla periferia. Tutto il rimanente della cellula si vede essere occupato, nel citoplasma, da granuli minutissimi e fitti, i quali debbono essere depositi albuminoidi, ma in forma di gocciole assai piccole e quelle vicine alla periferia sono ialine e non si tingono, mentre quelle che attorniano il nucleo sono più piccole, appena percettibili e si colorano abbastanza in violetto coll'emallume.

Il passaggio da una maniera di granuli all'altra si fa per gradi e quindi la tinta apparisce come regolarmente sfumata, dal centro verso la periferia.

Ma ciò che riesce più mirabile è il nucleo, per la forma sua. Esso non è nè rotondo, nè altrimenti conformato in figura piena, ma si dispone ad anello, essendo vuoto nel mezzo. La figura 139 mostra questo anello di lato e in *an* lo si fa vedere in piano, di guisa che non vi ha dubbio si tratti veramente di un anello e non di una figura discoidale. Nello spazio abbracciato dall'anello sta il citoplasma, non diverso e colle stesse inclusioni che attorno al nucleo. Confesso che per la prima volta io mi sono imbattuto in nuclei con forma così strana.

Un'altra particolarità è data dai depositi urici. Questi risiedono in cellulette (*a*), le quali fanno parte delle cellule adipose, tutto affatto come è nelle larve dei Tentredinei.

La parte urica delle cellule adipose ha il suo nucleo, il quale è rotondo od ovale, piccolo e colla cromatina disposta uniformemente in granuli.

Le concrezioni uriche esse pure hanno aspetto particolare, poichè si mostrano come concrezioni incolori, molto rifrangenti la luce, rotondeggianti, ma nel loro centro hanno un globuletto di forma varia, che molto gagliardamente si colora in violetto coll'emallume.

Differiscono adunque esse dalle ordinarie concrezioni consimili che si veggono negli altri imenotteri e nella maggior parte degli altri insetti.

Non ebbi stati ulteriori di questa interessante specie e non so neppure di quale specie veramente si tratti; credo però che colle indicazioni date circa all'*habitat* non sia malagevole il rinvenirla.

Monodontomerus nitens

(tav. VIII, figg. 119-123; tav. IX, figg. 130-132)

Ho avuto occasione di raccogliere un gran numero di larve e di poi anche di ninfe e di adulti di un parassita comune della *Chalicodoma muraria*. Questo parassita si incontra in grandi colonie nei nidi dell'ospite. Evidentemente, dopo divorata la larva ospite, le larve parassite se ne stanno tutte assieme racchiuse in un follicolo comune, sericeo e semipellucido, entro la nicchia preparata per l'ospite. Se ne può trovare una trentina od una cinquantina assieme e sono tutte larve grandette, fusiformi, lunghe in media cinque millimetri, acute alle due estremità, ma più alla anteriore e bianche. Ciò durante l'inverno e la primavera. Più tardi però questi insetti, nel comune follicolo, si trasformano in ninfe ed in piena estate si hanno gli adulti, i quali non so come riescano a fuoriuscire dal nido della *Chalicodoma*, ma non sempre a ciò pervengono, anzi, molto spesso muoiono in sito.

Non mi è occorso di incontrare, nei tagli di larve di *Chalicodoma*, le larve giovani del parassita, solo vidi e sezionai quelle mature ormai fuoriuscite dall'ospite, come ho detto.

L'insetto mi ha mostrato molte bellissime cose ed è specialmente notabile la enorme dimensione delle cellule adipose.

Larva matura (fig. **72**). Descrivo brevemente la fabrica degli organi suoi. Il capo è piccolo, trasverso e conico. Molto semplici sono gli organi boccali ed affatto rudimentali. Per via di un brevissimo prointestino, tubulare e semplice si passa in un grande mesenteron (*im*) fusiforme, che occupa l'asse mediano di tutta la larva, terminando circa al 9° segmento.

Esso è più largo di dietro che dinanzi.

L'epitelio di questo mesenteron è assai basso, pavimentoso anzichè cilindrico.

In questa età tutto il mesointestino è riempito fittamente da una grande quantità di concrezioni uriche rotondeggianti, bianchissime a luce riflessa, giallobrune a luce rifratta. Il mesenteron stesso null'altro contiene e siccome è chiuso al piloro ermeticamente, così si può dire che esso è un serbatoio di prodotti urici, i quali sono rimasti dalla digestione delle molte cellule uriche diffuse nel grasso dell'ospite e non derivano dai malpighiani che sboccano nell'intestino posteriore sotto il chiuso piloro.

L'epitelio basso dell'intestino medio può accennare alla nessuna sua attività digestiva oramai.

Non mi pare neppure di vedere peritrofica intorno ai detti granuli urici. Segue il postintestino (r) in forma di tubulo semplice, al piloro chiuso con doppio strato di cellule e nel mezzo alquanto dilatato. Presso l'apertura anale l'epitelio del mesenteron si assottiglia assai. Anche la tunica muscolare di questa regione è assai povera ed appena rilevabile.

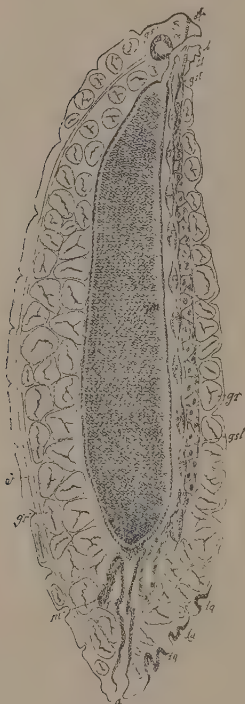


Fig. 72.

Larva matura di *Monodontomerus nitens* in sezione sagittale. Per le lettere vedi il testo. Inoltre *df* dilatatore della faringe; *lb* labbro inferiore; *tb* tubulo di scarico delle salivari; *gs'* ganglio sopraesofageo; *gst* sottoesofageo; *v* vaso.

N. B Le figure 72, 73, 74 sono egualmente ingrandite.

I malpighiani (m) sono due, molto grossi e brevi e sboccano subito sotto il piloro, al dorso.

Le ghiandole salivari (*gsl*) (sericipare ?) sono due, molto lunghe, giacchè superano la lunghezza del mesenteron a cui si addossano al ventre ed ai lati e si aprono in condotto che comunica sul fondo posteriore della bocca, là dove negli altri insetti sta la linguetta. Queste ghiandole tubulari, affatto cilindriche, risultano composte nel loro epitelio di grossi elementi cellulari, di guisa che si mostrano alquanto varicose.

La catena nervosa consta di 12 gangli oltre al sopraesofageo. Questo è piccolo, nelle sezioni sagittali, ma risulta larghetto in senso transverso. Gli altri gangli sottointestinali sono tutti presso a poco eguali fra di loro in grandezza e più lunghi che larghi; l' ultimo poi è maggiore di tutti ed ovale.

La catena ganglionare sta molto addossata al mesenteron e quasi a contatto, mentre invece è molto discosta dalla faccia ventrale dell'insetto.

Noto che la catena stessa non giunge alla estremità posteriore del corpo, ma finisce dove finisce il mesenteron, cioè al piloro, ossia circa nel 9° segmento.

Ora, siccome i segmenti del corpo sono 12, si vede che non vi ha corrispondenza tra la disposizione dei gangli e quella dei segmenti stessi, ma la catena nervosa si accorcia per suo conto in confronto degli articoli del corpo.

Gli archi 10°, 11°, 12° ventrali recano ciascuno dischi immaginali, i quali daranno poi origine a tutto il complesso sistema di oviscapto (*dg*).

Tessuto adiposo (*gr*). Tutto il rimanente della cavità viscerale, che è vistosa, si trova ripieno di cellule adipose. Queste meravigliano per le loro insolite dimensioni. Infatti, ve ne ha di minori, cefaliche e toraciche le quali mostrano, essendo ovali, un diametro maggiore di 150 fino a 180 μ. Però, tutte le altre, meno alcune nell' estremo addome, assumono dimensioni anche più vistose, poichè giungono fino a 250 μ. e quindi sono molto bene visibili ad occhio nudo.

Può essere che tutte queste cellule ovali o rotondeggianti sieno assieme riunite in questo stato, ma certo assai delicatamente, poichè nell'esame a fresco della larva tutte le cellule si espandono, rotto l'involucro cuticolare dell'insetto, affatto liberamente.

Il nucleo di queste cellule è, al solito, in forma lineare, esile ed allungato, o tortuoso o appena ramificato. Parmi la cromatina sia in granuli fittissimi e piccolissimi.

La membrana nucleare, estremamente esile, non si lascia definire bene.

Il citoplasma mostra molti vacuoli subsferici, equamente disseminati nella sua massa, subeguali fra loro e non troppo grandi. Tra i vacuoli vi ha depositata una grande quantità di globuli albuminoidi, rotondi affatto e per lo più incolori ed anche grandetti.

Quelli vicino al nucleo sono i più piccoli ed affatto puntiformi.

In mezzo a questi, particolarmente nelle cellule ventrali del torace, noto gocciole maggiori, sferiche affatto, giallo-brune a luce rifratta e che a specchietto arrovesciato mostrano di assumere colore bianco-latteo. Queste guttule, adunque in via di alterazione verso la fine urica, sono nel centro crivellate da grandissimo numero di minutissimi vacuoli sferici, puntiformi. Ciò come di consueto avviene nel corso della detta alterazione per gli albuminoidi inclusi nelle cellule digerenti in genere.

Essendo queste cellule così grandi, ho dovuto disegnarne (anche per gli stadi successivi) solo una piccola parte col solito ingrandimento di 600 diam. (fig. 119): ma ho disposto accanto una figura (118) con ingrandimento molto minore e ciò per far vedere le cellule stesse, nel loro complesso.

Tutti i vani interorganici sono occupati da abbondante plasma coagulato.

Enociti. Io veggo liberi ormai ed intercalati fra le cellule adipose, alcuni enociti. Questi sono ovali, hanno circa 35 μ. di diametro maggiore e mostrano le solite parvenze. Il loro nucleo è subsferico, con contorno molto bene definito e cromatina in nastro.

Osservo che sono *sempre* contornati ed abbracciati da un discreto numero di leucociti (fig. 124), quasi tutti col citoplasma loro vuoto, quindi molto piccoli, ma alcuno reca anche molto materiale in se e quindi è maggiore, brunastro e subsferico. Del significato di questi leucociti colà annidati sarà il caso di dire altrove.



Fig. 73

Proninfa di *Monodontomerus nitens* compresa tuttavia nella spoglia larvale. Sez. sagitt.

Per le lettere vedi testo; inoltre *tl* tubulo delle salivari larvali; *gs'* ganglio sopraesofageo; *cp* cellule pericardiali; *v* vaso; *ov* ovario col suo ovidotto; *ms* muscolo dorso ventrale; *r* retto; *a* ano.

Prepupa (fig. **73**). Dal disegno si vede come si raccoglie entro la cuticola larvale (*cl*) la prepupa o proninfa, abbandonando la intima del prointestino (*ie*) e quella del postintestino (*ir*). La prepupa è di dimensioni molto minori della larva, da poi che sta col massimo agio e con esuberanza di spazio entro la cuticola larvale, anche raggrinzita.

Ciò dipende, al solito, dal fatto che il mesenteron si è vuotato attraverso al piloro di recente apertosi. Ecco le principali modificazioni avvenute ormai in questa forma, al confronto di quella precedente.

La regione cefalica è aumentata, non solo per l'incremento evidente del ganglio sopraesofageo ma ancora per l'allungamento delle labbra.

Nell' intestino, il prointestino si è di molto accresciuto in lunghezza, mentre il mesenteron (*im*) è scemato in tutti i suoi diametri, ma molto più nella larghezza ed è ormai vuoto affatto. Il suo epitelio (larvale) si eleva in alti mazzetti. Le cellule sono adunque cilindriche ed alte e ciò dipende dal fatto che la superficie del mesenteron è scemata grandissimamente. Però questo epitelio è minato dal ninfale, che tende a farlo cadere nel lume del mesenteron.

Il postintestino si allunga assai e si incurva ad ansa verso il dorso e di fianco. Il piloro è aperto e sotto a questo si iniziano quattro (?) malpighiani, tuttavia esilissimi ed immaturi affatto, in sostituzione dei larvali che debbono scomparire.

Le ghiandole salivari (frammenti in *gsl*) accennano ad una involuzione. Le cellule sono modificate nel loro nucleo, il quale è lineare, arcuato ed ormai male definito.

I dischi immaginali dell'oviscapto (*ovp*) hanno dato luogo a lunghe appendici ensiformi, estese all'indietro sugli ultimi segmenti.

Nella catena nervosa (*n*) i gangli 4^0 e 5^0 si sono avvicinati e confusi tra loro.

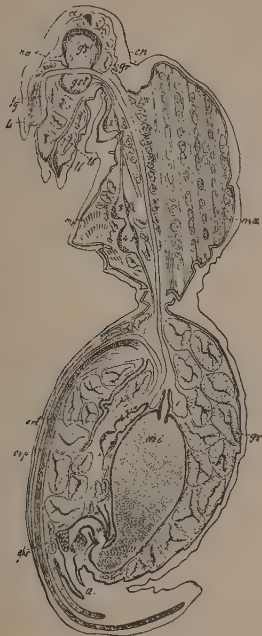


Fig. 74

Ninfa di *Monodontomerus nitens* quasi matura, in sezione sagittale. Per le lettere vedi testo; inoltre *oc* ocello; *na* nervo antennale; *cn* cuticola ninfale; *fg* faringe; *ls* labbro superiore; *lb* labbro inferiore; *mz* muscoli delle zampe; *ma* grande abbassatore delle ali; *ovd* ovidutto; *ovp* oviscapto; *a* ano.

Tessuto adiposo (*gr*). Pur rimanendo, come nel caso antecedente, invariata la dimensione delle cellule adipose, si deve osservare che il nucleo è assai più ramificato e non mai in una sola linea come era in molte delle cellule larvali (tav. VIII figure 120, 121).

Inoltre il deposito di albuminoidi è molto ricco e stipa energicamente i vacuoli per il grasso. I globuli albuminoidi sono anche di dimensioni maggiori che non nel caso antecedente e molto più comuni si mostrano le grosse guttule in via di degenerazione urica (per dire brevemente).

Enociti. (fig. **73** *en* e tav. VIII fig. 122) una singolare involuzione mostrano gli enociti i quali tendono a dimostrare che essi muoiono in questo tempo e si disfanno, od almeno perdono la massima parte del loro citoplasma.

Infatti, pur essendo cresciuti di volume poichè misurano fino ad oltre 40 μ. di diametro, tuttavia il loro citoplasma si mostra in via di disgregamento e per lo più hanno perduto la forma definita. Sembrano ammassi di sostanza amorfa. Il nucleo loro è lineare o pressochè lineare e si circonda tuttavia di citoplasma più tingibile. Anche il contorno di leucociti più non si vede. Se non si vedessero tutti i passaggi dagli enociti larvali a queste masse mal definibili non si potrebbe credere si trattasse degli stessi elementi.

Ninfa (fig. **74**). Prendiamo in esame una ninfa abbastanza avanzata. Ormai essa ha le forme dell'adulto. Sono già formati i grandi indiretti abbassatori delle ali e tra i loro fasci stanno molte cellule adipose.

Il prointestino riesce un tubo lunghissimo ed affatto cilindrico. Esso decorre dalla bocca all'addome, passando attraverso al peduncolo. Però, prima di annettersi al mesenteron, esso si allarga in una ingluvie (*i*), come avviene nelle formiche. A questa ingluvie segue un cortissimo peduncolo del mesenteron, il quale poi allarga in un grande sacco (*mi*), con un epitelio non dissimile da quello già veduto per la larva matura. Questo mesenteron, obpiriforme, giunge fino all'estremo addome, poscia si ripiega alquanto all' insù e forma il piloro.

Noto che daccapo il mesenteron è pieno di prodotti urici, come nella fine dello stato larvale. In questo momento però i malpighiani potrebbero avere comunicazione col mesenteron stesso, essendo aperta la via del piloro. Però i malpighiani si vedono essere tuttavia organi in costruzione e quindi inetti al loro ufficio. Donde deriva adunque questa nuova massa di prodotti urici così grande nel mesenteron?

La sua origine è facile sia rintracciata, inquantochè non può derivare d'altronde che dal plasma circolante, il quale deve essere ricco di prodotti urici derivati dalle grandi cellule del tessuto adiposo. Infatti in questa specie si vedrà che gli enociti non hanno attività alcuna durante lo stato di ninfa ed anzi sono, se non distrutti affatto, almeno così impiccioliti e mal condotti da sembrare cosa inerte del tutto. Può essere ritenuto che i prodotti urici vengano separati, forse dall'epitelio del mesenteron, il quale li toglierebbe dal plasma ambiente. Altra spiegazione non veggo possibile. Così essi si raccoglierebbero, al solito, nel mesenteron. Questa volta però è venuta meno una digestione intestinale.

Il postintestino (*ip*) è più allungato e convoluto ad *S*. Nel suo terzo posteriore esso si allarga notevolmente ed in questa camera sporgono quattro grosse *ghiandole rettali* (*ghr*), papilliformi, come quelle delle mosche.

Delle *ghiandole salivari* larvali non veggo più traccia, ma certo scorgo il tubulo (*tb*) di scarico di ghiandole salivari immaginali, il quale si apre al solito posto, cioè tra la linguetta ed il labbro inferiore.

Notevolmente si è intanto allungato l'ovidutto (*ovd*), per risalire dall'estremo addome fino al ventre anteriore dell'addome stesso, dove deve aprirsi fra le appendici dall'oviscapto (*ovp*), già molto allungate e deflesse, su quasi tutto il ventre ed attorno all'estremo addome.

Quanto al sistema nervoso, oltre al grandissimo incremento del ganglio sopraesofageo (*gs,*) ed ancora di quello sottoesofageo (*gst*), veggo tre grossi gangli nel torace, dei quali l'ultimo (4 + 5) deve risultare dalla fusione del 4° e 5° larvali. Però oltre a questi del torace non ho potuto seguire il resto della catena nervosa, se ne togli i suoi gangli estremi.

Per quanta diligenza io abbia posto, non ho potuto vedere la commessura dall'ultimo ganglio toracico ai due grossi che vedo nell'addome e che sono gli estremi. Può essere che le commessure, per dar posto alla base dell'oviscapto, sieno molto discoste fra loro e facciano insieme un largo anello. Perciò io non posso vederle nelle sezioni sagittali, nè in altre e quindi non posso dire nemmeno se nel tratto di unione sopradetto vi sieno altri gangli.

Certo computando sul modulo di imenotteri affini, ad es. delle Formiche, calcolando che i due ultimi addominali, che certo risultano dal complesso di più gangli larvali, significhino i gangli 8 + 9 + 10; 11 + 12, mancherebbero i gangli addominali 6°, 7°, che potrebbero essere sulle commessure anzidette.

Intanto si vede che a ridosso del fondo anteriore del mesenteron stanno, dal lato ventrale, due grandi gangli, dei quali l'anteriore allungato, sembra dover essere fatto dagli 8°, 9°, 10° larvali fusi assieme, e l'altro, posteriore, globoso, sembra costituito degli 11° e 12° larvali. Di più non mi è riuscito saperne su ciò.

Tessuto adiposo (fig. **74** *gr.* e tav. IX, figg. 130, 131). Le cellule si conservano colle stesse notabili dimensioni. Però quelle cefaliche e quelle toraciche, nonchè altre comprese strettamente in vani molto minori del diametro di esse cellule, sono assai minori. Le principali modificazioni e di maggior rilievo nel contenuto cellulare si riferiscono ai nuclei. Questi, nelle cellule specialmente quelle che sono costrette in spazi multipli ma piccoli, si suddividono, dando origine a moltissimi piccoli nuclei ovali (fig. 132) di guisa che le cellule sembrano ormai divenute ammassi cellulari o meglio sincizii, come si è già visto in altri insetti (*Diplosis Buxi* etc.)

Questi piccoli nuclei così formati hanno il diametro minore pari a quello trasverso del nastro, secondo la cui forma era foggiato il nucleo maggiore da cui essi ritraggono origine. Molti sono isolati, alcuni tuttavia riuniti a rosario; ma sì negli uni che negli altri la membrana nucleare esiste e bene cospicua e nel carioplasma la nucleina si vede in piccoli granuli puntiformi. Bello esempio di cosifatte modificazioni si vede nelle cellule intercalate fra i fasci degli indiretti abbassatori delle ali, nella testa, alla base delle zampe etc. etc.

Però, nell' addome, in vani più ampi, le cellule sono rotondeggianti od ovali, come si erano già viste nella larva e con quelle dimensioni tipiche. Quivi il nucleo non è frazionato od almeno per la massima parte si raccoglie nel nastro consueto, per quanto assai notevolmente complicato e ramificato.

Quanto al contenuto di deposito, debbo dire che i vacuoli per la

sostanza grassa sono ormai molto difficili a vedersi e certo in gran parte obliterati. Invece grosse gocciole di sostanza albuminoide, a vario grado di alterazione, occupano tutta la cellula e confluiscono talora in masse maggiori ed informi.

Enociti. Notisi il fatto della quasi totale scomparsa degli enociti. Io non ne veggo che rarissimi ed ho bisogno di molta diligenza per iscoprirli nelle sezioni, fra le cellule adipose dell' addome ed anche di una discreta dose di buona volontà per non definirli altrimenti. Ne ho disegnato un campione scoverto dopo molte ricerche (fig. 123, tav. VIII); esso misurerebbe circa 15 μ. di diametro maggiore ed avrebbe un nucleo di circa 9 μ., però bene definito ed ovale. Il citoplasma, invece, ha contorno irregolare, è molto scarso ed assai poco colorabile. Adunque se questo, con altri pochi elementi consimili che io vidi talora intercalati fra le cellule, è un enocito, bisogna convenire che non solo vi è stata una grande riduzione nel numero di queste cellule, ma ancora nelle dimensioni loro, che sono ora così stremate. Le stesse cose ho sempre veduto in tutte le ninfe di tutte le età e ne ho sezionate assai.

Non ammetto volentieri la totale scomparsa degli enociti, da poi che io li riveggo poi in grande onore presso l'adulto. Adunque potrebbesi ragionevolmente credere che questi elementi perdessero quasi totalmente ufficio ed attività e molto scemassero di grandezza, quindi, e di numero durante il periodo ninfale, per riprendere poi il loro posto nell'adulto.

Si sono visti anche nei Tentredinei gli enociti andare a male nella fine del periodo larvale, perciò il fatto farà minore meraviglia.

Ma intanto l' opera di depurazione dei liquidi plastici nel corpo a quali tessuti è affidata? Non agli enociti (o cellule uriche) perciò che si è detto, neppure ai malpighiani, poichè quelli larvali sono scomparsi e quelli immaginali sono in costruzione ed affatto immaturi. Adunque, le considerazioni fatte a proposito del mesenteron ninfale sembrano essere appoggiate anche da questo lato e ciò dimostrerebbe una nuova e singolare funzione di questo organo, durante lo stato di ninfa. Del resto si può credere che questa questione meriti maggiori indagini di quelle che io ho fatto e sia da considerarsi sempre *sub iudice.*

Adulto appena libero. Osservo modificazioni degne di rilievo nel contenuto delle cellule adipose e negli enociti.

Tessuto adiposo (fig. 132). Le cellule mantengono le dimensioni già osservate nello stadio precedente. Così quelle comprese in angusti spazi si ramificano, come già si vide nella ninfa; le altre, dell'addome ad es., sono rotondeggianti od ovali.

Il nucleo non è troppo frazionato, ma si può dire che esso, pur es-

sendo in nastro continuo, si infiltri colle più capricciose convoluzioni, fra i vuacuoli, in modo da sembrare molto ramificato ed interrotto. Anzi, esso abbandona la parte centrale della cellula o quasi, preferendo di distribuirsi verso la periferia. Veggo nuclei in forma di un solo nastro a spirale avvolto molto elegantemente nel seno della cellula. Non mi pare di vedere più nuclei frazionati, come nel caso di quella specie di sincizii sopraricordata.

Quanto al contenuto di globuli albuminoidi, esso è ora scarsissimo. Infatti si vedono, intorno a vacuoli abbastanza abbondanti e non male definiti, moltissimi granuli albuminoidi, ma così minuti, trasparenti e bianchissimi, che è difficile ravvisarli.

Adunque buona parte, anzi la massima parte del contenuto di deposito di natura albuminoide è ora esaurito. I nuclei, ripeto, sono molto diversamente configurati e disposti da quelli della larva. In ciò consiste la massima differenza tra larva ed adulto.

Neppure in questo insetto può parlarsi di distruzione del tessuto adiposo durante la ninfosi. Esso è rimasto, attaverso alle modificazioni descritte, incolume da larva ad adulto.

Enociti. Qui veggo gli enociti più numerosi che nella larva, specialmente nell'addome, ed anche più grossi e vistosi. Essi hanno l'aspetto tipico già più volte descritto. Io ne veggo in masse, specialmente al ventre, sia nell'addome anteriore che alla parte estrema. Anzi nell'apice dell' addome sono numerosi anche al dorso e si intercalano fra le cellule adipose. Essi appaiono, per disposizione e figura, tutto affatto come si è veduto già nelle formiche adulte, salvo che neppure qui essi mai sono carichi di prodotti urici solidi. Ne ho visti alcuni che misuravano da 40 a 50 μ.

Lo studio di questa specie si è mostrato adunque interessante; sia per le dimensioni delle cellule adipose; sia per le modificazioni a cui va soggetto il nucleo di esse cellule che ad un dato momento, può frazionarsi in moltissimi nuclei piccoli, indipendenti l' uno dall'altro; sia per i depositi urici del mesenteron nella larva e nella ninfa, i quali non possono avere che una origine speciale, come si è detto; sia perchè gli enociti perdono la loro attività e si riducono notevolmente nella ninfa, fino quasi a scomparire, per poi ritornare cospicui nell' adulto ed essi mai sembrano avere ingerenza nel grandissimo lavoro di depurazione del plasma, nè mai contengono prodotti urici solidi; sia finalmente per la mancanza di cellule uriche, a differenza in ciò dagli altri imenotteri, di guisa che i globuli albuminoidi si alterano come nei coleotteri etc.

Polistes gallica

(tav. VIII, figg. 125 128)

La specie è stata studiata lungamente e bene dall'Anglas, come ho riferito, e da altri ancora e di più sono state vedute forme affini, ma certo più diffusamente per le modificazioni relative ai muscoli durante la ninfosi anzichè per ciò che mostra il tessuto adiposo.

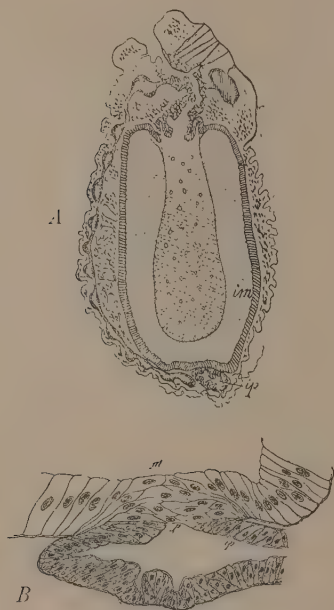


Fig. 75

A larva giovanissima di *Polistes*, sezione sagittale; *im* mesenteron; *ip* intestino posteriore. *B* piloro (chiuso) della stessa, molto più ingrandito; *m* mesenteron; *p* piloro (chiuso); *ip* intestino posteriore.

Per mio conto, io avevo già compiuto le mie ricerche su questa forma quando è apparso il lavoro dell' Anglas. Perciò posso esimermi dal riferire molte cose: ma per altre, specialmente quando le mie conclusioni non sono affatto conformi a quelle dell'Anglas o in questo Autore parmi di riscontrare qualche lacuna, in questi casi le metterò innanzi.

Io ho seguito ricerche su questa forma, dalla età sua più giovane fino all'adulto ed ecco quello che ho veduto.

Larva giovanissima (fig. **75**). Essa misura circa 1800 μ. e credo sia nata da poco tempo. Il capo è pari, in volume, ad una buona metà del rimanente corpo.

Nel tubo digerente, veggo l'ampio esofago non bene distinto dalla faringe e tutto molto sinuoso e provvisto di poderosissimi muscoli costrittori. Il cardias è bene manifesto e rappresenta una valvola robusta. Il mesenteron (*im*), in forma di ampio sacco, occupa la massima parte del corpo, cominciando fino dentro la regione cefalica e di dietro è assolutamente chiuso. Io figuro in **75**, *B* il punto del piloro (*p*) e si vede come il postintestino (*ip*) si addossi al

mesenteron (1), confondendo l'epitelio suo con quello del mesointestino, senza che tunica alcuna ne li distingua, ma, per opera delle cellule epiteliari dell'una parte e dell'altra, il piloro intanto è assolutamente chiuso.

Questa disposizione si conserva sempre durante tutto il periodo larvale. L'epitelio del mesenteron è molto alto e composto di cellule cilindriche, le quali si vedono in tutte le attività loro speciali, sia cioè di assorbimento (con orletto cigliato) sia di secrezione (claviformi, a calice etc.), e questo è sempre nelle larve tutte, di guisa che io debbo inferirne che le vespe, a differenza delle formiche, digeriscono veramente la sostanza che introducono nell'intestino, la quale non deve essere elaborata previamente dalle madri. Io riconosco che il nutrimento dato alle larve, in questo primo momento, sembra essere quasi esclusivamente vegetale, poichè rinvengo frammenti di granuli pollinici etc., ma subito dopo è in maggioranza il nutrimento animale, giacchè l'intestino è ripieno di frammenti di insetti, commisti a qualche granello di polline. Tutto ciò è contenuto in una robustissima peritrofica, la quale pende dal cardias entro il mesenteron, come un sacco sospeso entro un'altro sacco esteriore e discosto, rappresentato quest'ultimo dal mesenteron. Lo spazio compreso tra i due sacchi è occupato da sostanza granulosa coagulabile, che certo è filtrata dal contenuto della peritrofica attraverso a questa e si imbeve intanto delle secrezioni dell'epitelio mesointestinale e da queste elaborata viene assorbita dalle pareti stesse del mesenteron.

Il postintestino è breve, ma molto convoluto e schiacciato affatto tra il fondo del mesenteron e l'estremo addome. Ha pareti con cellule alte, cilindriche, più piccole assai di quelle del mesointestino. Non veggo diversità, quanto alla struttura delle pareti, tra le varie regioni del postintestino.

Quanto al *sistema nervoso*, la catena ventrale conta 12 gangli, presso a poco eguali fra loro, salvo che il 1º (sotto-esofageo) e l'ultimo sono alquanto più grandetti degli altri e la catena finisce a contatto col postintestino, prolungandosi quindi fin sotto il fondo del mesenteron.

Le salivari debbono essere molto ampie e vistose e probabilmente in forma di due lunghi e larghi tubuli, molto ondulati, e stesi ai lati e sopra la catena ventrale, prodotti molto all'indietro, poichè io ne veggo sezioni molte lungo la linea mediana (fig. **76**, *s*). Lo sbocco loro cade

(1) Adunque l'Anglas figura a torto (tav. XIX-fig. 1) il postintestino staccato e discosto dal mesenteron, certo in qualche altra sezione dello stesso esemplare l'Autore avrebbe riconosciuto il contatto fra le due parti dell'intestino.

sotto la linguetta, tra questa e il labbro inferiore ed è comune per ambedue le ghiandole (**76**, *tb*).

Tessuto adiposo. Esso è povero, sia per scarsità di elementi, sia per la piccolezza loro, ed è ancora stipato grandemente fra le pareti del mesenteron e l'ipoderma (figura 125).



Fig. 76

Larva lunga 4 mill. di *Polistes* (sezione sagittale) *gs* ganglio sopraesofageo; *mf* costrittore della faringe. *b* bocca; *li* labbro inferiore; *n* sistema nervoso; *tb* tubulo di scarico delle salivari; *s* salivari; *im* mesenteron; *a* ano; *gr* grasso; *g* genitali; *v* vaso; *pl* plasma; stravasato dalla peritrofica.

Veggo gli elementi molto piccoli, cioè da 12 a 15 μ. di diametro maggiore, angolosi, essendo riuniti fra loro in catene e comprendenti uno o due grandi vacuoli occupati da grasso. Il resto del citoplasma sembra omogeneo e si raccoglie attorno al nucleo, che è sferico, poco tinto, con scarsa cromatina e misura da 4 a 5 μ. di diametro.

Enociti (fig. 125, *a*). Negli stadi successivi gli enociti si distinguono sempre meglio dal tessuto adiposo, ma il riconoscerli ora entro gli ammassi di grasso è cosa assai malagevole, sia per le dimensioni loro, sia per la somiglianza colle cellule adipose.

Pure io credo che l'elemento figurato alla figura precitata sia un enocito, ed esso tale sembra essere avendo dimensioni maggiori delle cellule adipose e mostrando il citoplasma omogeneo e ben colorabile ed avendo un nucleo molto maggiore di quello delle cellule adipose, cioè di circa 9 μ. di diametro, però certamente ormai diviso in tre altri nuclei minori.

Consimili elementi non sono radi entro la massa di cellule adipose.

Larva di 4 millimetri (fig. **76**). La figura mostra la disposizione e fabrica degli organi principali, come la fig. 126 (tav. VIII) fa vedere la forma delle cellule adipose. Esse sono aumentate di numero e di volume e cioè misurano da 20 a 28 μ. nel diametro maggiore ed hanno nuclei di 6 a 12 μ. di diametro, più ricchi anche di cromatina. Nel resto corrispondono allo stadio precedente.

Enociti. Quanto agli enociti ora si distinguono assai meglio, poichè mostrano di essere almeno tre volte maggiori, anche nel loro nucleo, delle circostanti cellule adipose, in cui si trovano stipatamente compresi. Il citoplasma loro è omogeneo e molto tingibile, specialmente attorno al nucleo e questo, ovale o rotondeggiante, mostra la cromatina bene distinta ed abbastanza stipata internamente (fig. 126 *a*).

Larva di sei mill. di lunghezza. Le cellule adipose sono aumentate di volume e molto sono mutate nel contenuto loro. Infatti esse misurano da 27 a 35 μ. di diametro maggiore ed hanno un citoplasma molto denso ed assai tingibile, di aspetto quasi granuloso e che comprende molti vacuoli sferici, tutti più piccoli del nucleo, disseminati uniformemente per entro al citoplasma medesimo. I nuclei sono sferici o sferoidali, variabili nelle dimensioni, poichè alcuni giungono fino a 23 μ. di diametro, ma altri assai sono di metà più piccoli. Tutti poi mostrano la cromatina ristretta in un denso gomitolo, di guisa che si tinge assai intensamente.

Tutte le cellule sono assai stipate le une contro le altre, essendo compresse dall'enorme dilatazione del mesenteron, ma nei lobi dei segmenti e specialmente nella codetta che fa l'ultimo articolo dell'addome (colla quale la larva aderisce alle pareti della cellula in cui sta) sono parecchi elementi adiposi liberi, discosti assai fra di loro e questi si mostrano sferici a puntino o leggermente ovali ed inoltre, per lo più, hanno un grande vacuolo sferico, oltre ai minori già notati nelle altre cellule.

In questi spazii dei lobi si vede diffuso un plasma granuloso, a grossi granuli, leggermente giallastro, che è sparso per tutto il corpo, ma quivi solo meglio si vede, essendovi così ampi spazii liberi (1).

---

(1) In questo momento veggo che nelle salivari stanno molte gocciole sferiche di sostanza albuminoide coagulabile, molto tingibile. Dubito adunque che il secreto delle salivari sia un liquido ad enzima che agisca sugli albuminoidi; altrimenti, se fosse solo acquoso non si troverebbe così coagulato; a meno che non si tratti di seta che comincia a raccogliersi.

Enociti. Ora gli enociti sono stati raggiunti, quanto a dimensioni anche del nucleo, dalle cellule adipose a cui sono commisti. Infatti ne hanno la grandezza, ma si distinguono nettamente per la struttura del citoplasma, il quale è, al solito, pressochè omogeneo, salvo che ora mostra una densissima reticolazione, quasi una fitta granulazione, più densa e quindi più tinta, intorno al nucleo che non alla periferia. La forma degli enociti è variabile, per effetto della compressione che subiscono dalle cellule adipose tra le quali sono mescolati. Il nucleo loro è sferico e grande quanto o poco più dei maggiori nuclei delle cellule adipose, ma negli enociti il nucleo è meno colorato, avendo la nucleina meno stipata ed anzi esso è meno tinto del circostante citoplasma. Da ciò si riconoscono gli enociti, anche a colpo d'occhio.

Questi poi sono abbondanti tra le cellule dell'estremo addome, ma radi li veggo nella parte anteriore del corpo e non ne veggo affatto liberi nei lobi dei segmenti addominali.

In una **larva alquanto maggiore**, cioè a circa metà della crescenza sua, le cose non variano se non in ciò che parmi di vedere compresi entro il molto tinto citoplasma delle cellule adipose alquanti granuli sferici, che mi sembrano di natura albuminoide e sono piuttosto grossetti, molto tinti e compresi in un vacuolo proprio. Gli *enociti* somigliano a quelli dello stato antecedente e si distinguono ora dalle cellule adipose perchè sono meno colorati ed inoltre la tinta loro tende alquanto al giallastro.

Larva opercolata. Gli stati tra il precedente e questo sono caratterizzati da due fatti degni di rilievo, a proposito del tessuto adiposo.

Il primo si è che le cellule vanno man mano arricchendosi di depositi abbuminoidi: l'altro che il nucleo si allunga sempre più e dalla forma sferica acquista quella lineare, che conserverà poi anche nelle ninfe. A fig. 128 si vede una porzione di ammassi di cellule del corpo adiposo, in cui le cellule grasse (*cg*) mostrano realmente il nucleo molto allungato, lineare a con tendenza alla ramificazione, come è comunemente nelle ninfe degli Imenotteri.

Le cellule misurano ora da 60 a 70 μ. di diametro maggiore ed io le ho disegnate con ingrandimento minore (360 diam.) che non per gli stati antecedenti, essendo esse molto grandi.

Si vede inoltre che queste cellule (*cg*) contengono depositi albuminoidi in grande abbondanza, in forma di gocciole sferiche, alcune delle quali, maggiori, sono più vicine al nucleo e molto si tingono coll'emallume, altre, specialmente periferiche, sono molto più piccole ed intingibili.

Io ritengo che le maggiori sieno quelle già formate negli stati precedenti, gradatamente e perciò siano più vecchie, mentre le minori, incolore, sembrano doversi considerare di formazione recente.

Enociti (*en*). Ora è bene considerare gli enociti, giacchè se ne vedranno molti usciti da quello stadio di inerzia nel quale sono giaciuti per lo innanzi, assumendo aspetto ed attività nuovi.

Infatti, mentre molti ancora si veggono allungati, stipati e col loro citoplasma granuloso e molto tingibile (*en*), altri, invece e non rari, (*ca*), si vedranno in forma di cellule rotondeggianti, e col citoplasma tutto reticolato delicatissimamente ed affatto intingibile. Anche il nucleo di questi ultimi varia dai precedenti, poichè è subsferico, ma per compressione laterale riesce angoloso e contiene pochissima cromatina, quindi è assai chiaro.

L'attività anche varia, inquantochè noi vedremo questi ultimi enociti caricarsi, in seguito, di prodotti urici concreti, e gli altri, non troppo dissimili da quelli descritti per gli stati antecedenti, gradatamente si vedranno mutarsi in quelli pellucidi ed a citoplasma reticolato.

Queste variazioni degli enociti corrispondono a quelle già lungamente descritte per le formiche.

Ninfa. Ho disposto un solo e piccolo disegno che raffigura un ammasso di cellule a piccolo ingrandimento (127), pertinente al corpo adiposo di una ninfa già avanzata e ciò perchè negli altri stadi ninfali le cose corrono egualmente (ingr. diam. 160).

Inoltre, il contenuto delle cellule adipose e le cellule stesse non sono diversi da quanto si vide nella larva opercolata. Però in tutte le ninfe gli elementi cellulari adiposi, sono, al solito, liberi l'uno dall'altro e però assumono forma più correttamente sferoidale.

Quanto agli enociti (*cu*), essi sono tutti della maniera indicata per lo stadio precedente, a proposito di quelli sferici e ialini, e di più mostrano, comprese nel citoplasma, abbondantissime concrezioni sferiche di natura urica, le quali si riconoscono per urati, come si può ben constatare colle reazioni.

Non vi hanno più, a quel che giudico, negli stati ninfali, enociti a citoplasma denso etc., come si sono visti nelle giovani larve.

Ho creduto inutile portare le mie osservazioni sull'adulto; esse quindi si arrestano alla ninfa matura (1).

---

(1) Ho desiderato controllare le mie osservazioni su altri esemplari e precisamente su quelli stessi che l'Anglas usò pei suoi studi; ciò perchè il diverso metodo di fissazione poteva importare modificazioni nell'aspetto degli elementi. L'Anglas, da me pregato, mi mandò, assai cortesemente, larve mezzane, opercolate e ninfe, di Francia, le stesse da lui usate nelle sue ricerche e da tempo fissate e conservate in alcool. All'esame non trovai differenze cogli esemplari miei. Colgo l'occasione per ringraziare pubblicamente l'Anglas della sua squisita gentilezza.

Apis mellifica.

(tav. VIII, fig. 129; tav. X, figg. 150–155)

Anche questa specie ebbe nell'Anglas un valoroso illustratore dei fenomeni che avvengono nella ninfosi. Ciò mi permette di essere molto sollecito nel parlarne, per quanto io abbia studiata la specie dalla nascita all'adulto. Ho considerato solo la operaia.

Qui accanto (fig. **77**) dispongo la figura della sezione sagittale di una larva di Ape, che io credo prossima alla prima muta, lunga circa 6 mill.

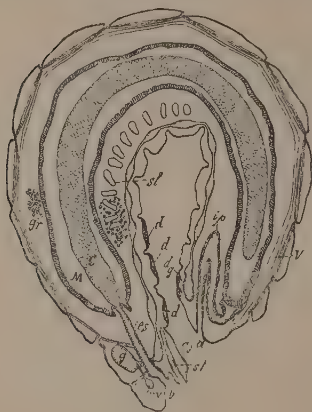


Fig. 77

Larva (forse prossima alla 1ª muta) di *Apis mellifica*. Sezione sagittale; *b* bocca; *a* ano; *g* ganglio sopraesofageo; *gs* sottoesofageo; *es* esofago; *M* mesenteron; *c* nutrimento compreso nella peritrofica; *nv* sistema nervoso vegetativo; *sl* sezioni delle salivari; *st* loro tubulo di scarico; *d*, *d*, *d* i tre dischi immaginali delle zampe; *V* vaso; *ip* intestino posteriore; *gr* grasso, che non è stato disegnato dovunque per non intralciare il disegno.

Serva il disegno a mostrare la disposizione degli organi. Per verità le larve degli *Apidae* sono ben diverse da quelle dei *Vespidae* di cui si prese per tipo la *Polistes*, quantunque il modulo generale della disposizione degli organi sia conforme. Io ho anche considerato le larve di *Chalicodoma*, di *Osmia* e di altri apidei e veggo che convengono con quelle dell'Ape comune.

L'esofago (*es*) ha muscoli costrittori assai esili e radi. Il cibo contenuto nella peritrofica (*C*) è granuloso e ne stravasa solo una parte poco coagulabile. Il postintestino (*ip*) è più lungo che non nella Polistes e fa una bella ansa all'innanzi e di fianco.

Tutto ciò fa bene vedere la fig. **77**.

Larva di 4, 5 mill. di lunghezza. Essa è nata da poco tempo. A fig. 129 tav. VIII ho disegnato le cellule adipose, i leucociti (*a*) e gli enociti (*d*).

Tessuto adiposo. Le cellule del grasso sono in parte non ancora vacuolizzate, in parte invece contengono grandi vacuoli. Tutte però sembrano libere l'una dall'altra ed hanno nuclei rotondeggianti, con nucleina a nastro, di circa 4 μ. di diametro. Il citoplasma non mostra struttura definibile, ma sembra omogeneo e bene tingibile. Le cellule non vacuolizzate (*b*) raggiungono i 10 μ. di diametro e sono rotondeggianti,

le altre variano in dimensioni a secondo del numero e grandezza dei vacuoli ed alcune giungono fino a 25 μ. I vacuoli però sono grandissimi e possono occupare la massima parte della cellula (*c*).

Gli *enociti* (*a*) misurano circa 30 μ. di diametro ed hanno nuclei rotondi affatto, di 10 μ. di diametro.

Larva lunga 6 mill. Una notevole modificazione è avvenuta nel contenuto delle cellule adipose (fig. 150, tav. X), le quali non solo sono aumentate di volume, poichè misurano da 16 a 20 μ. di diametro maggiore, ma ancora contengono un citoplasma che sembra omogeneo, molto abbondante e bene tingibile.

In questo sono praticati dei piccoli e numerosi vacuoli sferici, più piccoli, ordinariamente, del nucleo. In talune cellule però non veggo vacuoli. I nuclei misurano 5 μ. di diametro e sono rotondi affatto e con nucleina a nastro. Alcune cellule mostrano due nuclei. Così sono fatte le cellule attorno al mesenteron, ma quelle distali e più vicine all'ipoderma, specialmente al dorso, mantengono l'aspetto di quelle vedute nello stadio precedente, solo sono maggiori, poichè misurano da 25 a 30 μ. Tutte le cellule sembrano libere, sebbene sieno stipate assai l'una contro l'altra. Gli *enociti* hanno nuclei rotondi od ovali, con cromatina in granuli e molto tingibili e misurano circa 45 μ di diametro.

Larva di 9 mill. In questo momento riconosco modificazioni degne di rilievo.

Tessuto adiposo. Le cellule sono molto stipate, ma pure sembrano sempre libere. Esse assumono forma rotondeggiante ed hanno in generale un diametro di 35 μ. (fig. 151). Contengono un nucleo rotondo, con un diametro di 10 a 12 μ. e non eccessivamente colorabile.

La nucleina sembra disposta in fitti e piccoli granuli, disposti uniformemente. Il citoplasma è poco tingibile e sembra risolversi in una struttura a fitto reticolo, comprendendo molti e grandi vacuoli.

Però nel citoplasma cominciano a depositarsi delle minutissime granulazioni sferiche, ma così piccole che appena si afferrano coll'obbiettivo ad immersione ed esse sono più stipate attorno al nucleo che non alla periferia. Tutte queste cellule sono immerse in un plasma che si coagula in granuli minutissimi.

Al dorso vi hanno delle cellule adipose (fig. 151, *B*) di dimensioni molto maggiori, ma nel resto simili a quelle altre più comuni ora descritte. Alcune raggiungono fino a 70 μ. di diametro ed anche 95 μ. e sono staccate, libere od eggruppate in piccole masse.

Gli *Enociti*, colla ordinaria struttura, misurano ormai da 70 a 73 μ. di diametro ed hanno nuclei rotondi, di 23 μ. circa, ma nel resto convengono cogli stadii precedenti.

Larva matura. Ormai non vi ha più divario tra le cellule adipose dorsali e tutte le altre.

Tutte raggiungono in media circa 80 μ. di lunghezza, ma non sono ordinariamente rotonde, bensì ovali (fig. 152). Il citoplasma forma un lasso reticolo nella zona periferica della cellula, ma attorno al nucleo si costipa in una area, che quindi riesce più tingibile e che manda rami maestri nella porzione areolata, di guisa che apparisce raggiata. Attorno al nucleo, in questo citoplasma tingibile e denso, stanno depositate molte piccolissime granulazioni puntiformi.

I nuclei, ovali, colla struttura descritta nello stadio precedente misurano 15 μ. di lunghezza media.

Poco plasma coagulabile circonda le cellule. Molte cellule, specialmente fra le dorsali, mostrano due nuclei.

Gli *Enociti*, conservando il solito aspetto, sono rotondeggianti, misurano circa 70 μ. di diametro ed hanno un nucleo rotondo perfettamente, che misura 30 μ. di diametro.

Larva matura. Non trovo molto divario tra le cellule adipose in questo stato (fig. 153) e quello precedente.

Però esse (che sono tutte fra loro conformi nelle dimensioni e misurano da 70 a 90 μ. di diametro) fanno vedere più ampia la zona reticolata, periferica, la quale è cresciuta a scapito di quella con citoplasma omogeneo circondante il nucleo. Adunque, gradatamente, tutto il citoplasma tende a risolversi in una reticolazione. Questa è regolare, con vacuoli egualmente ampi, salvo che quelli centrali sono alquanto maggiori e scemano verso la periferia, a gradi, regolarmente. Il nucleo è poco visibile nella rimanenza del citoplasma non areolato, ma mostra tuttavia la struttura dello stato precedente. Minutissime granulazioni sono difuse sulle maglie del citoplasma. Attorno alle cellule veggo coagulato molto plasma granuloso.

Al dorso riconosco parecchie cellule contenenti due nuclei.

Gli *Enociti* sono conformi a quelli veduti nello stato precedente.

Larva opercolata. *Tessuto adiposo* (fig. 154). D'un tratto avvengono modificazioni notevolissime nelle cellule adipose, al passaggio da larva matura a larva opercolata ed oltre a queste si inizia la deposizione di prodotti urici nelle cellule uriche o negli enociti che sieno (1).

(1) L'opinione che le cellule uriche sieno enociti, che così si caricano di prodotti escretivi mi è radicata in mente dal fatto che esse non preesistono, vuote di urati, negli stadi antecedenti a questo opercolato, se non colle parvenze di enociti. Siccome pel loro nu leo etc. subito le cellule uriche si riconoscerebbero fra le adipose, pur non avendo in se granuli escretivi ed invece io non vidi mai altro che cellule grasse vere

Le cellule adipose (*A*), tutte staccate e libere, sono rotondeggianti, misurano da 70 ad 80 μ. di diametro ed alcune raggiungono perfino i 100 μ. Il citoplasma è ormai molto lassamente reticolato in tutte le parti della cellula. Nel citoplasma che circonda il nucleo, in una zona larghetta, sono depositati molti e minutissimi granuli rotondeggianti, assai fitti. Ma nella zona periferica si vedono in gran numero dei granuli grossetti, rotondeggianti od a forma molto irregolare, dei quali i più grandi misurano fino a 10 μ. di grandezza. Molti sono già più o meno vacuolizzati e tutti si tingono abbastanza coll'emallume. I nuclei hanno una forma che tende al rotondo, ma non sono mai regolari e sembrano piuttosto poliedrici.

Si colorano poco volentieri e mostrano la cromatina in granuli radi.

Le cellule sono circondate da poco plasma coagulabile.

Le *cellule uriche* (*cu*) sono comuni, hanno forma rotondeggiante e misurano circa 70 μ. di diametro. Esse hanno un nucleo più o meno rotondato o poliedrico, che misura da 30 a 35 μ. di diametro, si tinge poco e mostra la cromatina in reticolo uniforme. Tutto il citoplasma è assai finamente e regolarmente reticolato. Le concrezioni uriche sono sferiche, molto rifrangenti la luce, giallastre e tutte eguali in diametro da 2 a 3 μ.); esse occupano una zona disposta attorno al nucleo e lasciano libera la periferia della cellula. Si trovano disseminate fra le cellule adipose.

Gli *Enociti* (veri) sono grandi, poichè misurano da 90 a 95 μ. di diametro, rotondeggianti od angolosi; mostrano il citoplasma omogeneo, granuloso e tingibile gagliardamente, anche più del nucleo. Questo è affatto rotondo, ha un diametro di 30 a 35 μ. e fa vedere la cromatina disposta in granulazioni puntiformi, molto regolarmente. Si trovano questi enociti abbastanza frequenti fra le cellule adipose.

La fig. 155 mostra un gruppo di cellule in cui sono 3 elementi adiposi (*cg*), una cellula urica (*cu*) ed un enocito tipico (*en*), disegnati tutti allo stesso piccolo ingrandimento per vederne le differenze (160 diam.).

Ninfa. Nella ninfa già avanzata le cose non mutano se non che perciò che le cellule uriche sono aumentate di volume, giacchè misurano fino a 100 μ. di diametro. Le cellule adipose sono in generale più grandette, poichè quelle di 100 μ. di diametro si trovano più frequenti; i granuli che contengono sono forse in maggior numero, ma ormai molti

---

ed enociti e siccome questi corrispondono colle cellule escretive, in tutto fuorchè nell'assenza del deposito urico, così io mi sento inclinato a credere che le cellule uriche sieno enociti adattati alla nuova funzione, almeno in tutti gli imenotteri, al di fuori dei Tentredinei.

più sono quelli vacuolizzati. Attorno al nucleo poi i granuli piccolissimi, puntiformi sono assai scarsi o mancano affatto. Molti nuclei di queste cellule sono anche più deformati, allungati o sublineari, compressi dal rimanente contenuto della cellula. Gli *Enociti* tipici sono più scarsi, ma affatto simili a quelli descritti nella larva opercolata.

Consimili condizioni di cose si conservano fino nell'adulto. Adunque nell'Ape la deposizione degli albuminoidi avviene gagliardamente solo nella larva opercolata, per quanto un assorbimento di plasma granuloso si osservi parcamente già nella larva a metà sviluppo.

Conclusioni relative agli Imenotteri.

Ho studiato ancora i seguenti Imenotteri: *Chalicodoma muraria*, *Osmia* sp. *Bracon glomeratus, Limneria Kriechbaumeri, Rhodites Rosae, Aphidius* sp. ed in tutti gli stati, ma non ho trovato nulla di particolare nella struttura etc. che non potesse essere riferito a qualcuno degli esempi descritti, secondo le affinità delle specie.

Si può adunque concludere quanto segue:

1. Il tessuto adiposo larvale si conserva anche nell'adulto.

2. Sembra che possa essere detto esistere una digestione intracellulare dei depositi albuminoidi in seno alle cellule adipose.

3. I prodotti urici derivati comunque sono raccolti entro cellule speciali a se o regioni specializzate delle cellule grasse e quivi si concretano in granuli. Esistono adunque delle cellule uriche od escretrici, che dire si vogliano, le quali forse sono enociti adattati a questo ufficio. (Eccetto nel *Monodontomerus*).

4. La deposizione degli albuminoidi nelle cellule adipose avviene ad epoche varie, in generale piuttosto tardivamente, nella larva matura o nella prepupa, ma precocissimamente nelle formiche.

L'epoca della deposizione anzidetta sembra in rapporto colla facoltà sericipara dell' insetto (1): le forme assai bene sericipare (Tentredinei) convengono sotto questo punto di vista con quelle che fanno seta assai fra i Lepidotteri.

5. I globuli albuminoidi depositati sono di dimensioni mediocri, ma non si alterano per *pseudonuclei*, come nei ditteri avviene.

6. Le cellule adipose contengono grandi gocciole di sostanza grassa

(1) Turbano la regola gli imenotteri sociali, ma per questi si dovrebbe credere che il particolare cibo sia diverso da quello che si potrebbe trovare in natura o trovano gli altri insetti. Ad ogni modo si vede che quelle formiche le quali non fanno seta, depongono albuminoidi molto precocemente, in confronto delle Vespe ed Api che producono appunto alquanta seta.

7. Il nucleo loro tende a deformarsi, più presto o più tardi, da rotondo od ovale divenendo lineare o racemoso e tale si conserva poi anche nell' adulto, o se è grandissimo nella larva (*Monodontomerus*) si frammenta in nuclei molti minori, che occupano cellule grasse imaginali, più piccole delle larvali.

8. Durante lo stadio larvale le cellule adipose moltiplicano, ma non ho mai veduto i nuclei loro in via di moltiplicazione mitotica.

Gli esempi tolti dai principali gruppi di Imenotteri mi sembrano sufficienti a dimostrare le sovraesposte conclusioni.

COLEOTTERI (1)

Aphodius terrestris

(figg, 162-166, tav. X)

Ho trovato una larva di *Aphodius*, che riferisco volentieri all'*A. terrestris* Fbr., dopo di averne conosciuto l'adulto, che mi si è sviluppato nelle culture, in grande quantità, nelle concimaie di fimo equino e bovino. Fino ad aprile si hanno le larve, ma più tardi succede la ninfosi, sempre nello stesso ambiente od in terra.

Io ho trovato queste larve molto quiete, entro nicchie scavate negli escrementi surriferiti e quivi se ne stavano, poco movendosi, e certo nutrendosi di continuo. L' insetto si presta egregiamente a rappresentare il gruppo dei Lamellicorni, poichè, per le sue dimensioni, può essere tagliato intero al microtomo, in tutti i suoi stadii, non riuscendo nè troppo grande nè troppo piccolo, mentre non raggiunge, neppure la ninfa, il centimetro, o lo tocca appena nello stadio di larva matura. Anche nella larva, la dura pelle del capo, che è la sola così spessa nel corpo, non è ostacolo serio al rasoio, e si possono quindi avere fette, anche sottili, complete e molto utili alle ricerche di cui la presente nota è oggetto.

L' insetto, come si sa, è comune e questa facilità di averlo, lo raccomanda come esempio.

Non credo che valga la pena di riferire alcunchè dell'anatomia della larva, da poi che molto se ne sa, ed il tubo digerente si scosta poco dal tipo di quelli già descritti pel *Phyllognathus* etc. da parte del Min-

(1) Più ordinatamente avrei dovuto disporre i Neurotteri dopo i Lepidotteri, od almeno dopo gli Imenotteri, ma modeste necessità tipografiche mi obbligano a disporre i Neurotteri per ultimi. Del resto l'ordine sistematico non veggo che abbia molto interesse qui. Bastami che dai casi più complicati dei Ditteri si discenda per gradi a quelli più semplici.

gazzini, con alcune varianti però, cioè colla mancanza, in questo *Aphodius*, di appendici piloriche agli apici del mesointestino, e coll'apparsa, solo nella ninfa, di appendici multiple, che rimangono abortive ed accennano intanto a quei villi diffusi, che sono così grandi nei Carabidi, Stafilinidi etc. Ma di queste variazioni del tubo digerente non è il caso di parlare qui.

Il sistema nervoso è ben singolare ed accenna ad una concentrazione dei gangli, la quale sarà per acquistare il suo apogeo nell'adulto, aumentando, già nella larva in muta a ninfa, ed essendo molto avanzata in quest'ultima.

Infatti, l'esame delle figure **78-82** dimostra che la *catena nervosa*, composta in tutto di tredici gangli, ha un ganglio sopraesofageo, di poco più voluminoso degli altri ventrali, e di questi, il sottoesofageo è più grossetto, a cui seguono altri undici gangli, poco distinti l'uno dall'altro, e che nel loro insieme formano un cordone, che giunge a poco più del terzo anteriore del corpo. Ma già nella larva che si dispone alla muta in ninfa (**80**), quando la pelle larvale tutta si è ormai staccata da ciò che sta sotto, il ganglio sottoesofageo, coi due primi toracici riesce più distinto dalla rimanente catena e maggiori sono gli intervalli che intercorrono fra questi gangli, ossia più lunghe si mostrano le commessure, mentre gli altri nove gangli, invece, più strettamente si addossano l'uno all'altro, riuscendone una catenella debolmente moniliforme e leggermente conica. Questa catenella si costipa sempre più nella ninfa, fino a riuscire (fig.**82**, *B*) un unico lungo ganglio, che risulta evidentemente dal terzo toracico e da tutti gli addominali (8) assieme fusi , e risiede sul metasterno, come si vede nell'adulto.

Le mie osservazioni abbracciano il periodo che decorre da larve immaturissime , lunghe da due a tre millimetri, fino all'adulto. Io so bene che mi mancano i primissimi stadii, cioè dalla uscita della larva dall'uovo, fino a quella prima giovanissima che ho ricordato, ma tuttavia non credo che ciò debba molto influire sulla cognizione delle variazioni a cui va soggetto il tessuto adiposo, inquantochè, salvo l'aumento possibile nel volume delle cellule, quanto alle altre variazioni, che sono poi le più importanti, esse si mostrano in stadii posteriori al primo che io ho veduto, e ciò pare sufficiente al nostro scopo.

Le **larve giovanissime** (**78**), lunghe da due a tre millimetri, fino a quattro al massimo, si presentano con una testa molto voluminosa in confronto del rimanente del rimanente corpo, il quale è assai più stretto del capo, e tutto cilindrico, salvo un leggiero ingrossamento nell'addome posteriore, in corrispondenza della grande ansa intestinale. Si noti che io parlo di un'*ansa* ed è del mesointestino, e non di *sacco* , come si vede

in altri lamellicorni, poichè qui le cose sono diverse, per quanto non giovi dirne di più. Ora, tutto questo corpo cilindrico è occupato dall'intestino e sopratutto dal mesointestino (*M*), rimanendo ben poco spazio agli altri organi. La figura, colle altre, indica assai bene ciò. Ma quello che colpisce anche più, si è la scarsezza del tessuto adiposo, il quale si trova intercalato e stipato tra l'involucro epidermoidale e l'intestino. Io ho disegnato, in nero assoluto, il tessuto adiposo in tutte le figure da **78** ad **82**, per cui a colpo d'occhio appare il progresso del tessuto adiposo e la sua disposizione nella linea mediana longitudinale.

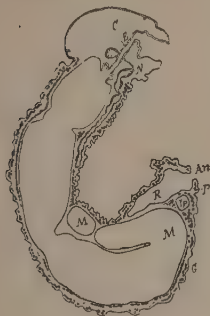


Fig. 78

Aphodius terrestris larva giovanissima, sezione sagittale. *C* capo; *E* esofago; *N* sistema nervoso; *M* mesenteron; *Ip* intestino posteriore; *An* ano; *P* plasma coagulabile; *G* grasso.

Tutte le figure dal 78 all' 82 sono egualmente ingrandite.

Anche il plasma (*P*) coagulabile, libero nella cavità viscerale è assai scarso, e lo si trova solo in piccola quantità nei vani maggiori interposti fra gli organi.

Struttura del tessuto adiposo. — La fig. **78** dimostra che le cellule adipose sono riunite in catenelle od in lembi, attorno al tubo digerente. Ora, questi aggregati di cellule risultano composti di elementi assai piccoli, bene distinti fra di loro e di forma rotondeggiante od ovale e misurano da 30 a 35 μ. di diametro massimo, con nuclei da 6 a 9 μ. Gli elementi cellulari comprendono dei grandissimi vacuoli, disposti con poca simmetria attorno al nucleo, ed ampii quanto il nucleo stesso od anche più.

Ora questi vacuoli, contengono grosse gocciole di grasso, il quale, naturalmente, nelle sezioni è scomparso. Ma il citoplasma intercalato fra i vacuoli stessi è molto denso ed apparentemente omogeneo. Esso si tinge leggiermente in grigiastro-violaceo coll'emallume e la sua particolare struttura sfugge all'esame.

Le cellule contengono generalmente un solo nucleo ma molte ve ne ha con due nuclei e talune ancora con tre. In tutti i casi, i nuclei, colle indicate dimensioni, sono sferici o subsferici e mostrano un filamento nucleinico esile e non troppo stipato, ma non presentano nucleolo alcuno chiaramente definito. Questi elementi sono figurati alla tavola X fig. 162.

Non voglio lasciare la descrizione di questa forma senza prima aver accennato al fatto che il mesointestino suo e gran parte dell' intestino posteriore si vedono sempre ripieni, stipati di detriti vegetali desunti dal fimo in cui la larva vive, o meglio del fimo stesso più minutamente

tritato. Nelle figure **80, 81**, quel contenuto che corrisponde a cotale cibo di recente ingerito ed ancora riconoscibile, io ho contraddistinto con linee punteggiate entro l'intestino, e lo stesso avrei dovuto fare per le figure **78, 79**, se non bastasse il dire che questo solo è il contenuto del tubo digerente in queste età, fino al momento, rappresentato dalla larva **81**, in cui l'intestino si vuota di questo cibo ingerito, od in altri termini, la larva imprende a mutarsi in ninfa.

Larva a metà sviluppo. Scegliendo larve vicine alla seconda muta, ed esaminando la struttura del tessuto adiposo, è facile riconoscere quelle parvenze che ho disegnato anche a fig. 163. Quivi si vede che gli elementi grassi sono già molto cresciuti ed il citoplasma si è distribuito più uniformemente, lasciando lo spazio alle guttule di grasso, meno sentitamente circoscritto.

Così il citoplasma appare uniformemente reticolato a maglie larghe. Però, in vicinanza del nucleo, il quale non ha mutato aspetto, si notano agevolmente dei piccoli, anzi minutissimi granuli o guttule steriche, molto trasparenti e che non si riconoscerebbero affatto se il citoplasma attorno, debolmente colorato, non li delimitasse e rendesse sensibili all'occhio. Adunque, a questa epoca e di questa guisa incomincia la deposizione di guttule albuminoidi nella cellula adiposa e di poi continua rapidamente, con guttule sempre maggiori e più abbondanti, ed in tutte le cellule adipose, sieno esse attorno al tubo digerente o più discoste, sotto lo strato ipodermico.

Larva completamente sviluppata (fig. **79** e figg. 164, tavola X). In questo stadio la larva misura certamente oltre il centimetro di lunghezza ed è notabilmente grossa, specialmente nella sua parte posteriore. La sproporzione tra la grossezza del capo e quella del corpo è tolta via, in confronto a quel che si è veduto nella larva giovanissima, poichè, in quella matura ormai, il capo è più stretto del corpo in qualsiasi regione.

Il tubo digerente è totalmente ripieno di detriti di fimo, perfettamente riconoscibili ed il mesenteron occupa la massima parte della cavità viscerale, ed anzi del corpo tutto. Il plasma coagulabile, libero nella cavità viscerale, è tuttavia poca cosa, ed in così modesta quantità che ho trascurato di segnarlo nella figura.

Struttura del tessuto adiposo. In questo stato le cellule sono aggruppate in masse più o meno estese e così strettamente addossate le une alle altre che gli elementi cellulari male ormai si possono circoscrivere, dato ancora l'impedimento all'osservazione recato dagli abbondanti depositi albuminoidi contenuti nelle cellule, come dirò tosto.

In generale si tratta di gruppi rotondeggianti, di quattro a cinque

cellule ciascuno (in sezione), ma anche queste masse sono assieme strettamente stipate, particolarmente tra il mesenteron e la faccia ventrale, appena più distinte altrove. Tuttavia, nell'estremo segmento addominale, non è difficile riconoscere delle masse isolate o pressochè isolate.

In tutti i modi però è degno di osservazione che le singole cellule non sono mai libere, ma riunite, come si è detto, in masse di quattro o cinque ciascuna.

Può essere calcolato intanto che gli elementi cellulari hanno ciascuno non più di 30 a 35 μ. di diametro e contengono un nucleo da 6 ad 8 μ., in nulla diverso da quanto si è veduto antecedentemente. Anzi, per non ripetere sempre le medesime cose, dirò che il nucleo non varia mai notevolmente, nè per dimensioni, nè per contenuto; è sempre sferico, molto piccolo, con nastro nucleinico abbastanza rado e senza mai nucleolo di sorta alcuna.

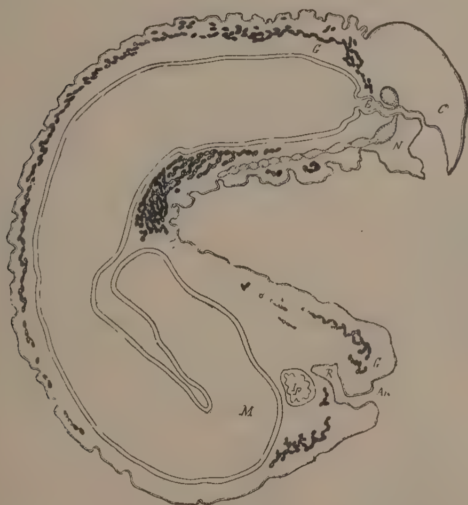


Fig. 79

Aphodius terrestris larva matura. Sezione sagittale. Lettere come a fig. 78.

Ma le principali e più salienti variazioni sono avvenute nel contenuto cellulare, mentre le dimensioni delle cellule non mostrano di aver variato. Però, siccome il corpo si è di molto ingrandito, nè gli elementi cellulari sono cresciuti di dimensioni, mentre assai più di adiposi si vede esservi nelle larve mature (e basta confrontare le due figure **78**, **79**) forse dipenderà questa parvenza più dalle dimensioni acquistate nuovamente dagli elementi cellulari che non dal loro numero. Infatti in tante centinaia di preparati che pure ho veduto di tutti gli insetti metaboli, solo due volte ho potuto incontrare figure mitotiche nel nucleo delle cellule adipose, ma quì mi è giocoforza inclinare ad una diversa origine e solo alla moltiplicazione diretta del nucleo, della quale ancora però io non ho veduto esempio alcuno.

Però, in questa epoca le cellule si vedono tutte ripiene, stipate, di grosse sferule o gocciole di sostanza albuminoide, varie di grandezza, alcune alquanto più grossette del nucleo, in generale da 5 a 9 micri di diametro.

Queste pallottole stanno stipate assai dentro alla cellula.

Mi preme di far notare che in questi coleotteri (e negli altri, del resto) non si può *mai incontrare* nell'interno delle pallottole albuminoidi. parte alcuna meglio tingibile coll'emallume, da ricordare quei *pseudonuclei* che hanno originato il fondamentale errore nei ditteri. Quì, nè il nucleo mai ha *nucleoli* nè emette gocciole minutissime tingibili, nè le pallottole di albuminoidi contengono mai *pseudonuclei*, ma tutte, a qualsivoglia distanza dal nucleo, appaiono con contenuto uniforme, sono molto rifrangenti la luce, debolmente tinte in giallastro-terreo uniforme e per ora non mostrano nel loro interno vacuoli di sorta.

Larva che comincia a disporsi alla ninfosi (fig. **80**). È curioso il fatto di una notabile diminuzione di volume dalla larva matura in poi, ed è bene visibile nelle figure da **79** ad **82**, le quali sono fatte tutte col medesimo ingrandimento (come del resto da **78** ad **82**). Subito però il fatto si spiega, osservando che non lo spazio attorno al tubo digerente diminuisce, che anzi aumenta, ma il mesenteron, particolarmente si restringe, perdendo del suo contenuto di detriti di fimo. Comincia adunque la grande evacuazione dell' intestino che deve precedere la muta e si effettua nel tempo del riposo, tra la fine della ingestione di cibo e la formazione della ninfa.

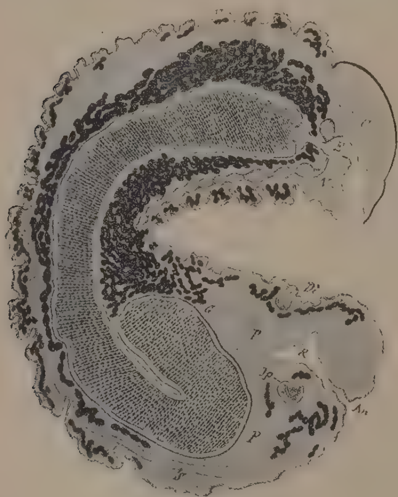


Fig. 80

Aphodius terrestris larva matura che si dispone alla muta. Lettere come a fig. 78. Inoltre *Di* disco imaginale genitale; *S* vaso dorsale; *P* plasma; (abbondante, coagulato). Sezione sagittale.

Consideriamo la figura **80** che rappresenta questo stato.

Il mesenteron è molto accorciato e molto più stretto, contiene però sempre detriti di fimo, in tutta la sua ampiezza. Però colpisce subito il fatto che la cavità viscerale e gli interstizii degli organi sono abbondantemente ripieni di plasma albuminoide coagulato, nè vi ha angolo della cavità che non

sia ripieno di detta sostanza. Anche qui adunque ci troviamo di fronte allo stesso fenomeno a puntino già riscontrato nei ditteri e che io ho ricordato a pag. 29, nonchè altrove. Si deve ammettere che l'intestino non solo si è vuotato della parte da espellersi per via anale, ma, ancora, attraverso alle sue pareti è stravasata nella cavità viscerale tutta la parte assimilabile, che è poi quel plasma di cui ho detto. Così, anche all'esterno la larva acquista una tinta giallastra ed una trasparenza di cera, caratteristica.

Si noti che io non affermo già che anche durante la vita attiva larvale non vi sia stravaso di liquido elaborato dall' intestino, poichè ciò contrasterebbe colle più elementari nozioni della nutrizione, ma lo aver detto scarso, precedentemente, il plasma nella cavità viscerale deve essere ritenuto perchè di quel tempo la vita attiva ed il continuo incremento degl'i organi assorbono tu to il plasma o quasi tutto, che si forma via via. Però, negli ultimi momenti della vita larvale, il ricavato dell'ultima grande ingestione di cibo, non va a profitto degli organi che ormai più non ne richiedono o scarsissimamente, ma tutto si stravasa nella cavità viscerale e quivi rimane a disposizione del tessuto adiposo che se ne impossessa in piccola parte e degli organi nuovi che andranno formandosi via via nella ninfa.

Nello stadio adunque del quale si discorre al presente, si vede il grasso molto aumentato, od almeno così sembra, essendo disposto su minore spazio, da poi che la larva si è impicciolita. Null'altra modificazione è sensibile, salvo che la catena nervosa sembra più raccolta ed inoltre i dischi immaginali sono inturgiditi, come lo mostra quello estremo in *Di*, che prepara gli organi esterni della riproduzione ed appare nel taglio secondo la linea sagittale.

Struttura del tessuto adiposo. Questo tessuto non varia notabilmente fino allo stato di ninfa e però ne dirò solo nella larva in muta (**82**, *A*) e basterà per tutte le altre precedenti forme, cioè **80**,**81**, accennando però ad una piccola variazione nella parvenza delle pallottole albuminoidi contenute entro le cellule.

Larva in uno stadio più avanzato (fig. **81**). Ho voluto procedere con molta lentezza nello studio delle variazioni che precedono la ninfa e perciò ho anche esaminato uno stadio più avanzato della larva, prima che avvenga l'esuviamento.

Questo stadio è disegnato a fig. **81**. Quivi si vede che il tubo digerente è grandissimamente ridotto, ed importa così la diminuzione nelle dimensioni dell' insetto, mentre invece aumenta lo spazio compreso tra la epidermide e l' intestino.

Pur tuttavia, nell'estrema parte del mesenteron si mantiene ancora una piccola quantità del cibo ingerito, che sarà però tosto espulsa. Quanto al sistema nervoso, si delimitano meglio i primi gangli della catena ventrale, in confronto degli ultimi che, anzi, viemaggiormente si stipano assieme.

La massa di plasma nella cavità viscerale è notevole ed occupa tutti i vani tra gli organi. Io lo ho contrassegnato colla tinta grigia di fondo e si vede ancora che ne è pieno il mesenteron nella sua parte iniziale.

Le masse adipose si sono notevolmente accresciute e stipate attorno al tubo digerente; ma quanto alla struttura loro ed al resto, non veggo differenza in confronto a quanto si è già ricordato in precedenza, solo (fig. 164) devesi notare che nelle gocciole albuminoidi inglobate dalle cellule adipose, compaiono i vacuoli puntiformi, caratteristici delle gocciole che cominciano a disfarsi.

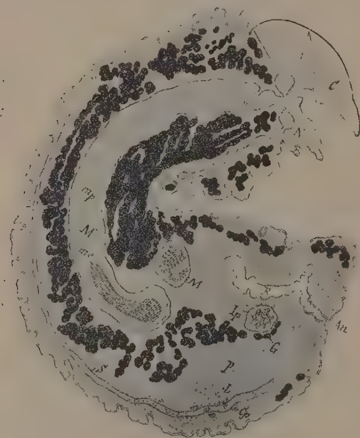


Fig. 81

Aphodius terrestris, larva matura che ha già iniziato il vuotamento dell'intestino. Lettere come a 78. Inoltre *mp* plasma puro nel mesenteron; *me* residuo delle sostanze ingerite negli stati precedenti; *L* leucociti; *Cp* cellule pericardiali

Sezione sagittale.

Larva in muta (**Proninfa**) (fig. **82** *A*). Questo è uno stadio che merita di essere molto bene considerato, per più ragioni.

È ben facile riconoscere questo momento, poichè la larva non ha più quella sentita curva di mezzo cerchio che si vedeva già precedentemente, ma è quasi diritta, salvo che l'estremo terzo del corpo, nella regione anale, è bruscamente piegato sul ventre. Inoltre questa parte, che corrisponde al *sacco* delle età antecedenti, è molto floscia, composta di sola pelle vuota e depressa. Così la statura è ancor più scemata in confronto dello stadio precedente ed il colore non è più ormai bianco opaco, ma giallo terreo, con una semipellucidità di alabastro.

Le sezioni (fig. **82**, *A*) mostrano poi, che entro la spoglia larvale, rimasta molto discosta e colle sue dimensioni precedenti o di poco minori, è venuta a raccogliersi una nuova larva, cogli organi molto stipati, ma del tutto informe, non avendo più nè le fattezze della larva

nè avendo ancora quelle della ninfa. Basti vedere come un lobo superiore (labbro sup.) ed uno inferiore, molto divaricati abbraccino, del tutto aperti, ancora l'esofago o meglio l' intima dell'esofago, e come tutta la pelle della nuova forma sia stipatamente pieghettata e rugosa, come di corpo che, distendendosi, deve occupare molto maggiore spazio.

L'intestino è del tutto vuotato di detriti di fimo, però è occupato nel centro da poco plasma fluido, dello stesso che, in piccola misura circola fra gli organi.

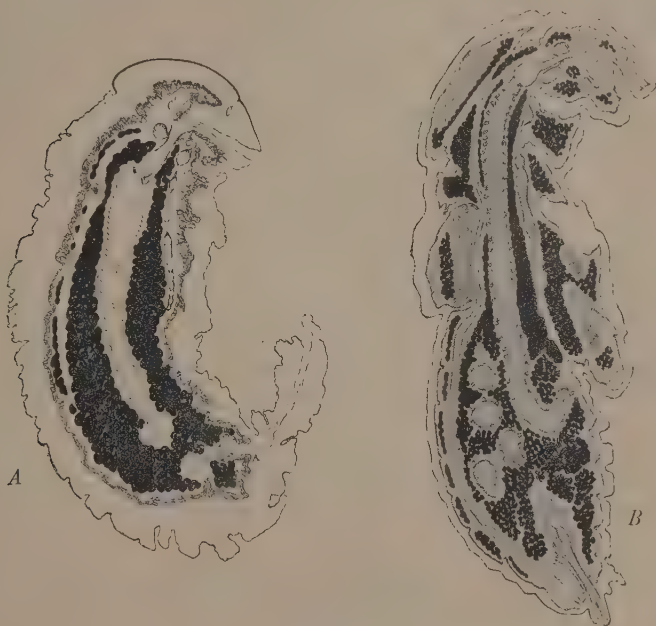


Fig. 82

Aphodius terrestris. A proninfa contenuta ancora nella spoglia larvale. C capo della larva; C' capo della nuova forma. Le altre lettere come a fig. precedente. B ninfa giovane. Non ho messo lettere per non intralciare il disegno. Ognuno può riconoscere gli organi delineati e confrontarli cogli stati precedenti. Sezioni sagittali.

I tre primi gangli della catena ventrale, sono bene distinti e discosti fra loro, mentre tutti gli altri formano una lunga massa appena moniliforme.

Ma quello che vi ha di più notevole si è che tutto il tessuto ipodermico si vede sollevato in elementi allungatissimi e gracilissimi.

Cioè, in altri termini, le cellule ipodermiche, le quali prima erano assai poco alte e forse meno alte che larghe, ora, di subito, si sono innalzate straordinariamente, allungandosi fino a diventare, in taluni luoghi, fusiformi, e quasi flagellate all'apice interno. Anche il loro nucleo si è allungato. Da ciò viene che lo spessore del tessuto ipodermico è di molto cresciuto, appunto come si vede nella figura.

Intanto anche la membrana basale che riveste internamente l'ipoderma, si mostra molto robusta ed assai ben visibile (1).

In conseguenza di questo allungamento delle cellule ipodermali, pel quale tutta la superficie dell'ipoderma stesso, colla sua tenuissima pellicola cuticolare, viene a scemare notevolmente in confronto della capacità della spoglia contenente, questa si stacca dalla nuova forma su tutta la sua superficie, come si vede a fig. **82**, *A*. Più tardi lé cellule ipodermali, riprendendo la loro abituale forma, distendono la nuova cuticola entro la vecchia e quella si modella sulla figura della ninfa e rigetta, rompendola finalmente, la spoglia larvale.

Struttura del tessuto adiposo. Mentre la forma in muta dovrà riescire oltremodo importante per l'esame di altri fenomeni e di altri organi ed elementi, specialmente per ciò che avviene dei muscoli larvali, quanto al tessuto adiposo non veggo seria differenza da ciò che si è già notato a proposito della forma precedente.

Ninfa. (fig. **82**, *B*) Per quanto io abbia attentamente confrontato fra loro diversi momenti della vita ninfale, che dura circa una ventina di giorni, pure non ho potuto notare serie differenze quanto a struttura del tessuto adiposo nelle diverse età e neppure nell'adulto neonato. Le poche cose nelle quali si possono affermare appena sensibili differenze, si riferiscono alle dimensioni dei granuli contenuti nelle cellule ed al loro numero.

È bensì vero che nello stadio di ninfa perfettamente formata, gli elementi cellulari del tessuto adiposo si rendono indipendenti l'uno dall'altro, ciò dura fino quasi nell'adulto. Il contatto, però, tra i singoli elementi, sempre esiste, ma, nelle regioni ove questi sono meno abbondanti, si trovano molte cellule libere affatto ed isolate. Dunque anche in questo coleottero avviene la disgregazione del tessuto adiposo, in elementi singoli e ciò durante il periodo ninfale. Le dimensioni degli elementi stessi variano da 25 a 35 od al massimo 40 μ. di diametro.

Quanto al contenuto delle cellule, mentre il nucleo non varia mai, nè mai si vede contenere il nucleolo, ma solo un filamento nucleinico

(1) Vedi la spiegazione del fatto a proposito della *Sericaria Mori,* nelle pagine antecedenti.

abbastanza rado, le guttule albuminoidi variano debolmente. Esse sono sferiche a puntino o sferoidali, di color giallastro e rifrangenti molto intensamente la luce, non hanno mai parti colorabili nel loro interno, ma molte se ne vedono, specialmente tra le maggiori, ormai vacuolizzate al loro centro, con vacuoli minutissimi, puntiformi (fig. 165).

In processo di tempo molte si disfanno e scompaiono, finchè in uno stato di ninfa avanzata, (fig. 166) le cellule mostrano poche di queste guttule, le quali sono intensamente tinte di giallastro, molto vacuolizzate ed essendo poche lasciano grande parte della cellula vuota, ed in questa parte vuota si mostra chiaramente la struttura reticolata del citoplasma.

Tale ultimo stato perdura fino nell'adulto.

Quanto al resto degli organi interni e specialmente per ciò che si riferisce al sistema nervoso, la fig. **82**, *B* mostra abbastanza bene le modificazioni avvenute.

Saperda populnea

(figg. 174-177, tav. X).

In un lungo ramo di leccio, morto da tempo io possedevo una numerosa raccolta di larve viventi, di questa specie, in tutte le età. Perciò ho avuto agio di studiare davvicino la fabrica del tessuto adiposo ed il suo progresso con quello della larva.

Ho notato che questo cerambice può realmente essere considerato come tipo di quella maniera di tessuto adiposo per la quale gli elementi cellulari sono così assieme confusi che non si possono rilevare più i limiti fra cellula e cellula, ma le masse adipose coi loro molti nuclei sparsi simulano vari sincizii, non dissimili da quelli che si sono già visti nella *Diplosis Buxi*. Adunque di questa disposizione sia tipo il cerambice in discorso.

Larva lunga 6,50 mill. Questa è la più giovane che io potei trovare. Molto spazio della cavità viscerale è occupato dall'intestino e specialmente dalla parte larga anteriore del mesenteron; ma nei vani tra questo ed i muscoli stanno discrete masse adipose.

In questa età sembra che si possano ravvisare delle maggiori linee di divisione che distinguono parecchi tratti a regolari intervalli nella massa stessa e questi, nel maggior loro diametro misurano da 50 a 60 μ. Però io non posso considerarli per vere cellule a sè, da poichè generalmente presentano più di un nucleo (fig. 174, tav. XI).

Il citoplasma è reticolato e comprende maglie assai larghe, nelle quali sta un abbondante deposito di grasso. Non vi ha traccia di depositi albuminoidi di sorta alcuna.

I nuclei sono rotondi od ovali e misurano da 6 a 7 μ. di diametro.

Larva lunga 11 mill. Il progresso della larva è lentissimo, giacchè essa impiega almeno due anni a divenire ninfa. Io credo che giunga alla misura di poco oltre i dieci mill. appunto, nella fine del 1º anno. Però non ho dati sicuri per affermare ciò recisamente.

Tessuto adiposo (fig. 175). In questo momento, essendo il corpo aumentato in proporzione più del tubo digerente, io veggo il tessuto adiposo esteso in falde e masse molto più ampie e ricche.

Però ormai qualsiasi traccia di suddivisione delle masse stesse in elementi o gruppi di elementi cellulari è scomparsa, di guisa che d'ora innanzi i nuclei si vedranno sparsi regolarmente entro le masse ed in gran numero.

Il citoplasma è egualmente reticolato, ma circoscrive minor numero di vacuoli ovali o rotondeggianti, a contorno, però, male definito. Negli spazi tra i vacuoli si incomincia a scorgere depositata una finissima granulazione di albuminoidi, in forma di guttule minutissime ed appena percettibili.

Questi granuli corrispondono a quelli che formano il plasma coagulabile (*p*) esterno, il quale è molto tenacemente in contatto cogli orli liberi delle masse adipose. Di queste, però, quelle prossime al mesenteron si veggono, nel modo indicato, inquinate di granulazioni, ma le più discoste, particolarmente quelle alla periferia del corpo ne sono quasi del tutto sprovviste.

I nuclei sono di poco aumentati, quanto a dimensioni, da quello che si vide già nello stato antecedente.

Adunque il deposito di albuminoidi principia, in questa specie, molto per tempo e prima della metà del ciclo larvale.

Larva matura. Essa misura da circa 2, 5 centim. ed oltre, è adunque assai ben grande. Io ne ho sezioni trasverse a mezzo il corpo.

Intorno al largo mesenteron, che ha sezione circolare, si vede dapprimo un tenue spazio annulare, quindi un largo strato di masse adipose e quindi, verso la periferia, lo strato muscolare, tra il quale e la cuticola non mancano di interporsi altre piccole masse adipose.

Questa larva si presta assai bene per dimostrare l'esodo del plasma coagulabile dal mesenteron alle masse adipose.

A fig. 176 io ho rappresentato un settore del disco figurato dalla sezione trasversa, nel quale si può scorgere parte del mesenteron e delle sue tuniche ed il confine interno della massa adiposa.

Il mesenteron (*m*) è tutto ripieno, stipato di detriti di legno, in via di esaurimento, tra i quali però, come conseguenza dell'opera digestiva, si raccoglie del plasma in granuli. La massa di sostanza ingerita è li-

mitata da una robusta peritrofica (*p*), che lascia filtrare solo la sostanza fluida ed elaborata. Questa, in forma di granuli visibili, si interpone tra la peritrofica e l'epitelio, in uno spazio (*pl*) non troppo ristretto. Segue l'epitelio, il quale (*ep*) è composto di cellule cilindriche, non molto alte e reca un distinto orletto ciliato. Adunque, nel punto ove è caduta la sezione, cioè nella porzione larga, anteriore del mesenteron, l'epitelio si trova, in questo momento, in piena attività assorbente.

Tra la membrana propria e la tunica muscolare, nella quale le fibre più interne sono le annulari (*ma*), mentre più esterne sono le longitudinali (*ml*), si interpone un esile spazio, il quale anche è ripieno di plasma granulare (pl^2), che si comprende essere fuoriuscito dalla tunica propria, stravasato dal mesenteron o meglio assorbito dalle cellule e rigettato al di fuori.

Al di là della tunica muscolare e quindi nella cavità viscerale è raccolto moltissimo plasma coagulabile (pl^3) il quale è composto, di granuli minimi nei pressi del mesenteron e delle masse adipose, ma più grossetto in mezzo. I granuli di mezzo sono vistosetti ed io ritengo che tali riescano come per gocciole minime assieme confluite (vedi anche fig. 177).

Attorno alle masse adipose (*ad*) il plasma è poi strettamente addossato contro la tunica avvolgente e risulta di granuli minuti.

Però, nell' interno di esse masse il plasma è anche penetrato in buona quantità.

Tessuto adiposo (fig. 177). Infatti, il citoplasma delle masse medesime si vede essere tutto perforato da vacuoli perfettamente sferici e molto bene definiti, spessi e quasi tutti di egual diametro, che è tre o quattro volte quello dei nuclei. In questi vacuoli sta, al solito, la sostanza grassa. Ma attorno ad essi, il deposito di albuminoidi è molto ricco e risulta di granuli subsferici, tuttavia assai piccoli.

I nuclei sono molto diminuiti in grandezza da quello che erano negli stadi precedenti e sono ancora più piccoli di quanto si è visto nella larva giovanissima ricordata in principio.

Proninfa. Il passaggio da larva matura alla ninfa, è rappresentato da una singolare forma che merita il nome di proninfa. Essa è riconoscibile anche a caratteri esteriori. Primamente le dimensioni sono minori che non nella larva matura, ma, sopratutto, la parte molto larga del torace, che dà il caratteristico aspetto claviforme alle larve dei cerambicidi, è grandemente più stretta, anzi non supera più per nulla il diametro del restante corpo. Adunque la larva da clavata è divenuta ormai affatto cilindrica. Ciò dipende non solo dal vuotamento del mesenteron, il quale fatto ha poca influenza nella modificazione della forma

dell' insetto (poichè la parte più larga del mesenteron succede subito alla parte larga del torace) ma per la involuzione già incominciata dei poderosissimi muscoli compresi nei primi segmenti del corpo, i quali così lo allargano nella larva e che nella proninfa sono ormai in via di dissoluzione.

Inoltre si conosce anche tosto questa proninfa dal modo speciale con cui si agita.

Mentre la larva ha movimenti vermicolari e vibra il corpo suo posteriore con movimenti oscillatorii, da un lato all'altro, nella proninfa questi moti non sembrano più possibili ma solo uno speciale e singolare, mediante il quale l' insetto ruota rapidamente su se stesso, intorno all'asse suo longitudinale, quando sia inquietato.

Questa si è la proninfa e mostra negli organi interni alterazioni comuni allo stato che precede quello di ninfa.

Tessuto adiposo. Quanto poi al tessuto adiposo noto che le modificazioni si limitano ad una maggiore quantità di granuli albuminoidi nei depositi e ad un maggior volume dei granuli stessi. Infatti essi sono stipatamente intercalati fra i vacuoli, che intanto sono più scostati l'uno dall'altro; inoltre essi granuli sono sferici, grossetti e quasi tutti della stessa grandezza. Le masse adipose, dunque hanno aspetto, nelle sezioni, di larghi strati di sostanza debolmente colorabile, tutti perforati da vacuoli equidistanti fra loro e rotondi. Fra questi poi sono intercalati i nuclei rotondeggianti e col solito aspetto: essi sono di poco maggiori di quelli veduti nella larva matura.

Nella ninfa, di cui sezionai esemplari di diversa età, le cose non mutano da quelle che sono nella prepupa, quanto al tessuto adiposo.

Non esaminai l'adulto.

Altre osservazioni. Avendo io così buon numero di larve, ho voluto considerare quanto tempo avrebbero potuto bastare alla economia della larva i depositi di albuminoidi contenuti nel tessuto adiposo.

Io presi adunque due larve pressochè mature e ciò nel giorno 22 di marzo e le collocai in una scatola di legno, lasciandole così a se. Esse non cessarono mai dal contorcersi in tutti i sensi, e si movevano a tutte le ore del giorno e della notte, anche se non molestate. Con ciò il dispendio di sostanza doveva essere notabile.

Non intaccarono il legno della scatola in nessun punto e mutarono invece due volte la pelle, entrando finalmente nell'ultimo stadio larvale. In giugno esse erano già ninfe ed in fine di luglio ne ottenni due adulti, lunghi in media, dal capo all'apice dell'addome, circa 17 millimetri.

Vissero pochi giorni.

L'ambiente nel quale le larve vissero per tanto tempo era molto asciutto e la scatola, non sempre bene chiusa, spesso visitata dal sole.

Ciò dimostra che queste larve possono, quando ormai abbiano accomodate le loro riserve di albuminoidi nelle cellule adipose, vivere un tempo lunghissimo, attivamente muovendosi e in ambiente molto asciutto. Perciò non mi meraviglio più di averle trovate in legno affatto secco e ridotto ormai in polvere dalle loro erosioni.

Una seconda considerazione viene fuori dal fatto del deposito sollecitamente iniziato di sostanza derivata dal mesenteron. Non si deve dubitare che essa non sia già elaborata e la nessuna variazione che subiscono i granuli raccolti nelle masse adipose, dopo penetrativi, come il non mutare in modo alcuno dei nuclei e del contenuto loro mi fa credere, quasi con certezza, che i depositi sieno solo di sostanza ormai elaborata e quindi che le cellule adipose, nell'opera di digestione dei depositi non abbiano parte alcuna.

Sitodrepa panicea

(fig. 162, tav. X)

In certe fave secche e conservate da tempo in ambiente alquanto umido mi si sono sviluppate moltissime larve dell'insetto in discorso, le quali allo stato suddetto si mantennero per tutta l'invernata e la primavera e solo in estate divennero adulti. Però io non ebbi nè questi nè le ninfe in quantità sufficiente per istudiare le modificazioni del tessuto adiposo, avendo fatto grandissimo consumo di larve per riconoscerne l'interna fabrica, specialmente del tubo digerente il quale è conformato in modo molto singolare ed ancora perchè iniziai e condussi esperienze varie e per ultimo buona parte della coltura anzidetta, essendosi rasciutte le fave, mi andò a male.

Ho studiato però a lungo la larva e già mi accingevo a parlare separatamente del suo tubo digerente allorchè apparve su questo argomento uno scritto ed io dimisi il pensiero di occuparmene ulteriormente.

Le larve mature sono lunghe da tre a quattro millimetri, molto carnose, cilindriche, grosse forse più all'estremo che al ventre e piegate alquanto ad arco sul ventre.

Esse sono bianche e molli ed il capo loro, piccolo e bruno, è solo coriaceo e duro.

Le figure che unisco **83, 84** e siano le sole di parecchie altre già incise, mostrano la maggior parte degli organi interni, come si vedono in una sezione sagittale di tutto l'insetto.

Nella **larva matura** il *tessuto adiposo* (fig 169), non diversamente da quanto si vede anche in stadii molto più giovani, è raccolto in grandi masse, di forma irregolare e risultanti dallo aggregato di molte cellule poliedriche.

Certo molto precocemente si inizia la deposizione di granuli albuminoidi, ma comincia nelle cellule più vicine al tubo digerente e quindi prossimali. Anzi, le cellule periferiche, immediatamente sottocutanee sono molto povere di siffatti depositi (fig. **83**, *gr*, e fig. 169 *cd)* e sembrano vuote del tutto, salvochè mostrano il nucleo al loro interno e poco citoplasma denso attorno al nucleo radiante nella cellula.

È importante questo fatto e si vede bene dalle figure annesse **(83, 84**). Ciò prova che il deposito di albuminoidi dipende dall'opera digestiva e questi sono immagazzinati anzitutto dalle cellule prossime al tubo digerente, fuoriuscendo da questo.

Le cellule adipose distali e vuote mostrano spesso più nuclei. È bene avvertire anzitutto che gli elementi adiposi misurano in media da 30 a 35 μ. ed i nuclei tutti hanno da 6 a 9 μ. di diametro. Essi adunque sono molto piccoli, assolutamente sferici e mostrano la cromatina in granuli radi.



Fig. 83

Sitodrepa panicea. Sezione sagittale di larva matura per mostrare le due maniere di grasso, cioè il prossimale (nero, *ga*) carico di depositi ed il distale (chiaro, *gr*) vuoto di depositi.

Ho detto che nelle cellule distali i nuclei spesso sono in più d'uno ed io ne vidi fino a quattro, tutti avvicinati fra loro e compresi entro il poco citoplasma tingibile e denso che sta al centro della cellula. Siccome ho trovato qualche nucleo in moltiplicazione per via cariocinetica, così credo che per questa maniera aumentino gli elementi cellulari adiposi.

Il più spesso attorno ai nuclei delle cellule distali vuote, si vedono piccole e poche granulazioni albuminoidi ialine ed incolore, subsferichee minutissime. Queste, colla colorazione secondo il metodo Heidenhain non si tingono in nero. Si colorano invece colla safranina, ma poco coll' emallume. Ma avvicinandoci al centro del corpo, cellule adipose perfettamente simili a quelle ora descritte si vedono invece assai cariche di granuli albuminoidi, anzi totalmente ripiene (figg. intercal. **83, 84** *ga*). Questi granuli sono rotondeggianti ed assai piccoli e non si tingono coll'emallume affatto, di guisa che rimangono pressochè incolori.

Ma colla colorazione Heidenhain, essi acquistano una tinta assolu-

tamente nera, mentre pochi granuli affatto attorno al nucleo non si tingono in nero e solo colla safranina divengono rossi. Quindi sarebbe il



Fig. 84

Sitodrepa panicea larva matura, sezione sagittale: *n* mesenteron; *n'* suoi ciechi anteriori; *g* grasso distale vuoto; *ga* grasso prossimale pieno di depositi albuminoidi; *t* testicolo.

caso di giudicare per granuli peptonizzati ormai, quelli tingibili in nero, che sono per la maggioranza grandissima e per granuli di albuminoidi

non elaborati quelli prossimi al nucleo e non tingibili che colla safranina.

Siccome i granuli di deposito si scorgono anche in larve giovanissime, sebbene le cellule così arricchite sieno più scarse ed affatto centrali, così si deve inferirne che molto precocemente si iniziò il processo di deposizione degli albuminoidi.

Le larve stanno annidate entro piccole nicchie subsferiche, che esse stesse si sono scavate rodendo nella polpa dei semi. Però io sono fermamente di opinione che la massima parte dell'amido che esse ingoiano non venga altrimenti assimilato, poichè sarebbe soverchio, mentre debbono assumere molta sostanza per ritrarne gli albuminoidi dei quali hanno d'uopo per formarne i depositi.

Quando poi questi sono ricchi abbastanza le larve possono tollerare digiuni lunghissimi e, non ostante questi, trasformarsi in ninfa.

Io ho tenuto larve mature per due mesi in amido affatto privo di albumine (trattato a 37-40 lungamente con pepsina, poi lavato etc.) ed anche in sabbia priva di sostanze organiche.

In queste condizioni le dette larve si sono scavate la loro nicchia nel nuovo ambiente e se questo era al grado opportuno di umidità, si sono, a loro tempo, trasformate in adulti, senza che io abbia potuto riconoscere differenza di sorta tra questi adulti così ottenuti e quelli avuti dagli ambienti normali.

Coccinella 7-punctata

(fig. 168, tav. X).

Ho studiato questa specie in tutti gli stadi suoi, da larva giovanissima, non più lunga di un millimetro e mezzo, fino all'adulto. Ciò ho fatto per conoscere intimamente un coleottero carnivoro, oltre a parecchi Stafilini che pure io ho esaminati, ma che mi si sono mostrati affatto conformi a quell'*Aphodius* che ho sopradescritto, ben inteso perciò che si riferisce al tessuto adiposo.

Intanto questa Coccinella e forse le altre ancora (da poi che io ho veduto anche larve della *C. variabilis* e corrispondono a queste della *C. 7-punctata*), si scosta dagli Stafilinidi non tanto per la fabrica del tessuto adiposo, sia nelle larve che nell'adulto, ma per la natura ed il tempo dei depositi in esso tessuto medesimo.

Merita di parlarne perchè, veramente, le funzioni e gli aspetti del tessuto adiposo nelle Coccinelle corrispondono a puntino a quello che si vede nei *Formicaleoni*, *Chrysopa* etc. e se non vi fossero esempi in contrario, come mostrano ad es. gli Stafilini, si potrebbe dire che convengono in talune particolarità tutti gli insetti entomofagi predatori.

Le Coccinelle (larve) in ciò convengono colle larve dei Formicaleoni che hanno il tessuto adiposo ricco di depositi urici, disposto alla periferia, al di fuori del peritoneo, e dentro a questo invece si comprende il tessuto grasso in cui stanno depositati solo granuli albuminoidi od in maggioranza.

Questa condizione di cose non è negli Stafilinidi da me veduti, dove tutto il tessuto adiposo non reca depositi urici, nè quello distale, nè il prossimale.

Adunque il fatto sopraccennato non è comune degli insetti predatori, ma speciale a talune forme.

Larva di due mill. di lunghezza. In questa larva il tessuto adiposo urico manca ed ancora mancano depositi albuminoidi nelle cellule del grasso. Queste corrispondono a puntino a quello che nelle larve più avanzate si vede, tranne che per le dimensioni minori e per questa deficienza di depositi albuminoidi.

Larva matura (fig. **85**). Non mi sono curato di esaminare stadi intermedii e quindi non so di preciso quando si inizii il deposito di albuminoidi e di prodotti urici nel grasso. Certo si è che nella larva matura essi sono in grande abbondanza.

La figura annessa **85** dimostra la disposizione dei principali organi nel corpo di queste larve e la fig. **86**, *A* fa vedere la sezione sagittale del capo.

Il tubo digerente comprende un brevissimo esofago, anzi dovrei dire che l' esofago manca, poichè subito dopo la faringe (**86**, *A*, *f*), cioè subito dietro al ganglio sopraesofageo si allarga il mesenteron. Anche la valvola cardiaca è poco accennata e poco sensibile. La faringe ha un grosso involucro di muscoli annulari costrittori, nonchè un dilatatore superiore ed un elevatore di molti fascetti.

Il mesenteron (fig. **85** *Ms*, **86** *A*, *M*) è grandissimo, poichè occupa la massima parte del corpo e della cavità viscerale e decorre dal primo anello del corpo fino all'origine dell'ultimo. Esso rappresenta un sacco fusiforme. Il suo epitelio è cilindrico e molto alto e riparato contro il cibo ingerito da una robusta peritrofica. Il mesenteron è sempre pieno di detriti di insetti. Non riconosco la valvola pilorica, ma quella parte di intestino (*ip*) che deve essere considerata come posteriore, si piega all'insù ed in avanti, in forma di tubulo molto più stretto del mesenteron e di poi, passando al lato destro, si dirige di nuovo indietro, dove finisce nel retto. L'intestino posteriore ha pareti esili, anche muscolari ed epitelio pavimentoso e con cellule piccole. Il retto (fig. **85** *r*, **86** B, *R*) poi io lo veggo tutto grandemente grinzoso, per pliche molte in

tutti i sensi, e deve avere tuniche esili e si vede compresso, entro l'ultimo segmento, dalle anse del postintestino.

Nel sistema nervoso (**85**, **86**, *A*) rilevo un ganglio sopraesofageo (*gg*) molto piccolo, mentre grande assai più è il ganglio sottoesofageo (*gs*), in sezione di forma triangolare. Segue una catena di undici altri gangli, piuttosto piccoli e di cui l'ultimo sta nel quart' ultimo segmento addominale e non più in là. Adunque la catena nervosa occupa solo tre quarti della lunghezza del corpo.

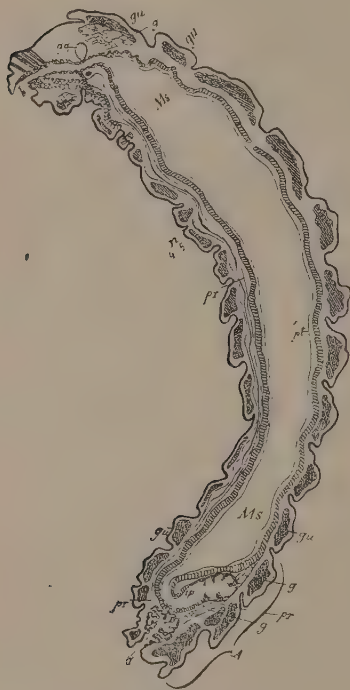


Fig. 85

Coccinella 7—punctata larva matura in sezione sagittale. *gu* grasso urico; *g* grasso prossimale; *n* sistema nervoso; *pr* peritoneo (ventrale e dorsale) *A* porzione che è stata disegnata più ingrandita a fig. *86*, *B*.

Inoltre, il 4^0 e 5^0 gangli sono molto avvicinati fra loro, quasi senza commessura intermedia e così anche i due decimo ed undecimo. Una notevole distanza invece intercede fra il secondo ed il terzo ganglio.

Giacchè mi cade acconcio io rilevo anche in queste larve, molto conspicue le tuniche peritoneali, particolarmente nell'estremo posteriore del corpo. Dalla figura **86**, *B*, la quale rappresenta la porzione dorsale dei tre ultimi segmenti addominali, si rileva bene la tunica splancnica che abbraccia tutto il retto, il postintestino, qualche piccola massa adiposa e di poi si distribuisce sul mesenteron ed inoltre la tunica limitante la cavità viscerale, con saldature alla basale, nel mezzo degli archi dorsali. Al di fuori di questa sta il grasso urico.

Tessuto adiposo (tav. X, fig. 168). Lo spazio che rimane tra il mesenteron e l'ipoderma è piccolo e ristretto, specialmente al dorso ed al ventre, ma è più ampio sui lati.

Le cellule adipose sono riunite in grandi falde molto complicate e stipate ed esse cellule perciò si mostrano poliedriche ed alcune, come nel caso più frequente, le quali sono allungate, possono essere misurate

in μ. 45 × 20. Esse mostrano un citoplasma molto vacuolizzato e reticolato e sulle maglie sue, che sono assai fitte, esso reca molti minutissimi granuli ialini, ma così piccoli che appena si discernono a forte ingrandimento. Ora però è bene rilevare che il tessuto adiposo varia, come ho accennato in principio, a seconda che esso è distale, ossia periferico ed, invece, prossimale.



Fig. 86

Coccinella 7—punctata, particolarità della fig. precedente.

A Capo (sez. sagitt.) *df* dilatatore della faringe; *sf* sollevatore; *tr* tronchi tracheali; *mc* costrittori della faringe; *gg* ganglio sopraesofageo; *gs* ganglio sottoesofageo; *nv* sistema nervoso della vita vegetativa; *V* vaso; *pc* cellule pericardiali; *M* mesenteron; *f* faringe; *b* bocca; *s* tubulo di scarico delle salivali; *ao* porzione del *pezzo occipitale*; *gu* grasso distale (urico); *g* grasso prossimale.

B Porzione di fig. 85 segnata in *A*, più ingrandita, colle stesse lettere della fig. 85.

Dalla fig. **86** *A* ed anche *B* si rileva la differenza di aspetto, anche a piccolo ingrandimento, poichè non solo le masse esteriori si scorgono più brune assai ed opache di quelle più interne, ma ancora così densamente ripiene di granuli fittissimi che più non si riconoscono nè il nucleo nè la reticolazione del citoplasma. A tav. X, fig. 168 sono disegnate parti di masse adipose delle due specie, cioè in *cd* le cellule distali (molto cariche di prodotti urici) ed in *cp* quelle prossimali.

Arrovesciando poi lo specchietto del microscopio, tutte le masse distali si scorgono bianchissime, di guisa che la sezione della larva è tutta contornata da una fascia irregolare, che così appare bianca e confina col contorno del corpo.

Anche i granuli urici sono assai piccoli ed ovali, però si scorgono meglio che non quelli inclusi nelle masse prossimali. I granuli urici delle distali hanno una tinta, come di consueto, giallastra, ma sono così

minuti che non si può riconoscere se abbiano o meno una struttura a zone concentriche.

I nuclei delle cellule (prossimali) si scorgono rotondeggianti od ovali, con nucleina bene definita e sono piccoli, giacchè misurano da 6 ad 8 μ. e forse 10, ma non più.

Amebociti (fig. 168, *a*). La specie in discorso (e credo altre affini secondo qualche taglio della *C. bipunctata* etc.) presenta una singolare e particolare forma di amebociti, che non vidi mai altrove. Io ritengo che questa inusitata configurazione ed aspetto mi gioverà molto nelle ricerche a proposito della fine degli amebociti in generale etc. (1).

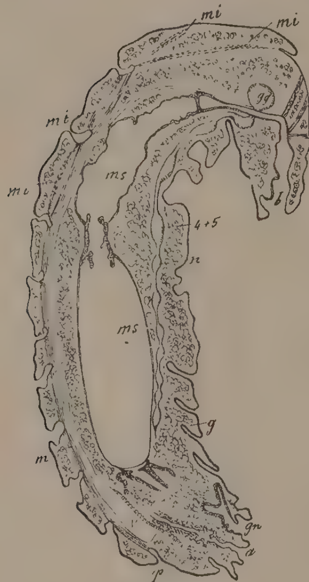


Fig. 87
Coccinella 7 — punctata. Ninfa giovane, sezione sagittale, *g* grasso; *ms* mesenteron; *m* muscoli larvali ancora intatti; *mi* muscoli larvali in via di riordinamento per divenire imaginali (stesso ingrandimento della fig 85).

Essi sono *sempre* esattamente sferici e di grandezza molto varia, ma i maggiori raggiungono dai 12 ai 15 μ. di diametro, mentre i minimi sono da 5 a 7. Tutti poi (fig. 168, *a*) si veggono molto oscuri, perchè intensamente pigmentati, di color olivastro bruno, e col nucleo appena più chiaro. Il citoplasma loro sembra spugnoso. Nel centro del nucleo scorgo una larga macchia giallo-rossastra, che quasi tutto lo occupa. Talora mi è occorso vedere qualche amebocito con due nuclei a contatto. In questo caso il contorno dell'elemento è ovale e le dimensioni sono alquanto maggiori.

(1) Intanto ne ho tratto profitto per vedere se gli amebociti entrano a far parte dei muscoli imaginali in costruzione. La Coccinella mostra che ciò non è. I sarcociti che derivano dai nuclei muscolari larvali, sebbene questi sieno piuttosto voluminosi, essi sarcociti sono invece piccoli quanto i minimi fra gli amebociti, ma ne differenziano perchè hanno un citoplasma ialino, rado e molto vacuolizzato, somigliano ai leucociti comuni negli altri insetti. Se ne vede gran numero nella costruzione dei muscoli imaginali nella ninfa (fig. 87, *mi*), invece gli amebociti veri, che anche nella ninfa conservano le parvenze che descrivo per la larva, se ne stanno a se e non vi ha modo di confonderli coi sarcociti. Avrei dovuto parlare di ciò nella IIª parte, ma la mole ormai notevole del presente scritto mi consiglia a non moltiplicare gli esempi.

Ninfa. Ho sott'occhio una giovane ninfa (fig. **87**). Non mi dilungo a trattare delle modificazioni che subiscono gli organi interni, anche perchè, con materiale così scarso, disporrei qui più lacune che osservazioni ordinate. Del resto la figura fa vedere alcune particolarità.

Il *tessuto adiposo* è ormai tutto distinto in cellule separate, le quali sono rotondeggianti, misurano in diametro circa 28-30 μ. ed hanno un bel nucleo rotondo, di circa 7 μ. di diametro. Alcune però sono ovali e di diametro, anche pel nucleo, alquanto maggiore.

Il citoplasma conserva a puntino la struttura delle cellule adipose prossimali già ricordata (e disegnata a fig. 168, *cp*) ed egualmente, nel citoplasma, specialmente presso il nucleo, è depositata grande quantità di minutissimi granuli ialini, appena percettibili.

Queste cellule, si vedono nettamente distinte nelle parti distali, nel capo, nel torace, nell'estremo addome etc., ma sono avvicinate molto fra loro e stipate nel mezzo del corpo (vedi fig. intercal.). A queste cellule sono frammisti moltissimi sarcociti (1) e molti leucociti.

Il plasma coagulabile, diffuso nella cavità viscerale e visibile nella larva è qui assolutamente scomparso. Duolmi di non potere insistere oltre su questa specie, ma riconosco di non avere ora sufficiente materiale.

Lampyris noctiluca

(figg. 170-173, tav. X)

L' insetto il più singolare ed aberrante che mi sia mai occorso in queste ricerche è senza dubbio la *Lampyris noctiluca*. Per molti riguardi essa non trova riscontri, nè affinità con altre forme di insetti, quando non ne abbia con quelle della stessa famiglia, il che io non so.

È certo però che come è sembrata al *Targioni-Tozzetti* degna di una monografia, che si racchiude nella sua bella memoria sull' *Organo che fa lume nelle lucciole,* così sembra anche a me, però io ho studiato bene la larva e pochissimo gli stadi successivi (non avendo che due ninfe) tanto che non ne posso dire quanto vorrei e, del resto, l'insetto mi offre troppi problemi perchè io mi senta in grado di affrontarli e discuterli.

Dirò brevemente quello che interessa il tessuto adiposo nella larva e nello stadio di ninfa giovane.

---

(1) Questo esempio è utilissimo allo studio per coloro che classificano sempre per leucociti immigrati nei muscoli, gli elementi che risultano invece dalla moltiplicazione del nucleo muscolare larvale e sono *sarcociti*. La differenza tra questi sarcociti ed i leucociti veri è, in questa specie, così grande che ogni confusione è impossibile.

Ho anche disegnato e qui espongo la figura della sezione sagittale del capo e primi segmenti del corpo. Essa fa vedere (fig. **88**) la singolarissima fabrica dello strato dermoidale, la particolare trasposizione del 1° ganglio toracico (2°): la struttura dell'*imbuto*, così fortemente arricchito di involucro muscolare in tre strati (*mc*, *mc'*, *mc''*) etc. etc.

Tessuto adiposo. Tagliando una larva matura o grandetta, a fresco, si vede che tutti gli organi interni sono avvolti da una tunica spessa, che si può svolgere in una larga lamina, la quale risulta composta di tante sferette assieme riunite ai quattro punti cardinali.



Fig. 88

Lampyris noctiluca larva. Sezione sagittale della parte anteriore del corpo. *pr* protorace; *ls* labbro superiore; *md* mandibola; *li* labbro inferiore; *l* linguetta; *pl* palpo labiale; *f* faringe; *oe* esofago; *g* ganglio sopaesofageo; *gs* ganglio sottoesofageo; 2 ganglio secondo della catena sottoesofagea (1° toracico); *mm* muscoli adduttori delle mandibole; *ps* prosterno; *p*, *p* peritoneo; *mc* muscoli annulari dell'imbuto; *mc'*, *mc''* altro strato di fibre muscoli annulari, muscoli longitud. dello stesso; *m* fascie muscolari ventrali; *gr* grasso; *M* mesenteron; *nv* sistema nervoso della vita vegetativa; 3 secondo ganglio della catena nervosa sottoesofagea (2° toracico); *c* cardias.

Ciò vide bene e disegnò già il Targioni. Ora, ciascuna di queste sferette non è una cellula unica, bensì un ammasso di cellule, il cui numero varia a seconda della età della larva.

Il colore del panicolo adiposo è roseo. Nelle sezioni adunque appare il grasso disposto e configurato come in *gr* della fig. intercal., dove le falde, complicate fra gli organi, appaiono in sezione come rosarii.

Larva giovane, 7 mill. lunga (fig. 170). È questa la più giovane che io abbia veduto. Le fette, in qualsivoglia direzione condotte, motrano i vani degli organi intensamente stipati di elementi diversi, ma

più se ne veggono ai lati dei segmenti. Quivi si trovano intercalati agli ammassi (*cg*) sferici di grasso, ancora molti enociti (*en*) e molti amebociti (*a*).

Gli ammassi sferici di grasso sono di varia grandezza, conforme il numero di cellule di cui sono composti. Quelli che nelle sezioni mostrano tre elementi cellulari, misurano un diametro di circa 45 μ. e quelli che sembrano composti di una sola cellula si vedono avere un diametro di circa 30 μ.

Gli uni e gli altri mostrano il citoplasma degli elementi di cui risultano sempre disposto in modo conforme. Esso è percettibile difficilmente, ma attorno al nucleo irradiano esilissimi filamenti, che si tingono abbastanza perchè riescano riconoscibili. Però tutta la cellula è densamente stipata ed infarcita di minutissimi globuletti bianchi, sferici e molto rifrangenti la luce, i quali io classifico per albuminoidi di deposito. A specchietto arrovesciato sembrano pellucidi od hanno, in massa, appena una leggiera tinta debolissimamente lattea, le cellule contengono un bel nucleo rotondo, di circa 4 μ. a 6 di diametro, con cromatina disposta a granuli molto fitti.

Non ho mai veduto figure mitotiche in questi nuclei, di guisa che io ritengo la moltiplicazione delle cellule debba avvenire per via diretta.

Gli *enociti* (*en*) sono appena più piccoli delle cellule, ma hanno nucleo rotondo, assai maggiore e con nucleina in nastro. Nel resto ricordano il comune aspetto di questi elementi.

Non veggo plasma coagulabile negli interstizii degli organi ed elementi, in questa forma.

Col progredire dell'età, non solo cresce la grandezza delle cellule adipose e quindi delle masse sferiche, ma ancora il numero di cellule per ciascuna sfera e varia anche il contenuto cellulare. Senza investigare le forme di passaggio, vediamo la

Larva matura (fig. 171), ha infatti masse adipose che (nelle sezioni) misurano da 90-110-140 μ. in diametro (a fresco però debbono essere molto maggiori) e contengono molte cellule (nelle sezioni ne conto da 10 a 12 o più) che sono fra di loro strettamente a contatto e misurano in media da 25 a 30 μ. di diametro.

I nuclei, perfettamente rotondi e colla cromatina in granuli, misurano da 10 a 12 μ. di diametro.

Il contenuto cellulare è identico a quello veduto in antecedenza, però i granuli albuminoidi sono maggiori del doppio e più ed egualmente abbondanti. Osservo inoltre che, specialmente nella larva prossima alla muta, moltissimi di questi granuli sono giallastri ed a specchietto arrovesciato appaiono più o meno opachi e bianchi.

Adunque comincia in questi ad essere manifesto il residuo urico. A luce rifratta questi stessi granuli appaiono di colore giallastro-bruno, come di consueto e spiccano molto nella massa degli altri che sono incolori.

Le masse conservano tuttavia la loro forma sferica e non sono eccessivamente compresse l'una contro l'altra. Ciò come a fig. intercalata. Lo strato di cellule immediatamente addossato al mesenteron è composto di masse grandissime, che misurano (nelle sezioni) perfino 250 μ. di diametro, mentre le masse distali (capo, etc.) non arrivano nemmeno ad un terzo in diametro, di queste intimamente prossimali.

Si vede che le cellule più vicine al tubo digerente hanno avuto agio di crescere più delle altre.

Ma col crescere della larva è venuto anche formandosi ed aumentando il plasma cougulabile interorganico, il quale, a larva matura, è molto abbondante e denso ed invade tutti i meati tra gli organi.

Ninfa (fig. 173). Nella ninfa maschile giovane che io ho sezionato osservo che le masse adipose, pur conservando le stesse dimensioni che avevano nella larva matura, sono divenute poligonali (fig, 172) poichè, essendosi l' una dall' altra staccate, si sono anche costipate e perciò perdono la forma rotonda.

Il loro citoplasma ora apparisce discretamente, poichè è molto scemato il numero dei globuli di deposito che, specialmente alla periferia della cellula, si mostrano abbastanza diradati. In queste regioni si vede che il citoplasma stesso si dispone a reticolo, con maglie discretamente fitte ed abbraccianti vani rotondeggianti, fra di loro, per dimensioni, conformi. Sulle maglie di questo reticolo sono raccolti molti globuletti di sostanza depositata, piccoli, sferici, ialini, ma ancora rimangono dei globuletti più grossi, come nello stadio precedente, ma ormai urificati, perchè di color giallastro-bruno, a doppio contorno e granulosi nel centro. A specchietto arrovesciato si mostrano bianchi.

Il plasma negli interstizii degli organi è scomparso.

Si vede che, non ostante le singolari particolarità che presenta questa specie, pure essa conviene nel modulo dei fenomeni relativi al tessuto adiposo, con tutto il rimanente dei coleotteri già veduti.

Più in là su questa specie non dico, poichè le altre osservazioni sono frammentarie e non accennano a nulla di speciale.

Conclusioni relative ai coleotteri

Ho esaminato ancora molte altre specie, che ricordo quì.

Ocypus olens (larva). Adipe in masse, come nella *Coccinella 7-punctata* cellule stipate, pianeggianti, con diametri medii di 60-70 × 15-20 μ. etc. nuclei rotondi o poliedrici, di 9-10 μ. — Grasso distale, assolutamente

periferico, in falde più strette, cellule più piccole, più colorabili. Citoplasma con molti vacuoli piccoli. Grasso distale con minutissimi granuli puntiformi, radi, deposti sulle maglie del reticolo citoplasmatico; invece il grasso prossimale contiene molti granuli di deposito, bianchi, ialini, grossetti ed uniformi. Nel grasso prossimale non veggo depositi urici. Tranne ciò la disposizione etc. ricorda l' esempio della Coccinella, ma i globuli di deposito sono più grossetti.

Altri due **Stafilinidi**, molto più piccoli, comuni nel letame. Larva matura e ninfa, grasso come nell'*Aphodius terrestris.*

Phyllognathus, silenus — Larva di 13 millimetri, larva matura, ninfe in tutti gli stadi. Corrisponde al tipo *Aphodius*, salvo le misure degli elementi.

Dermestes vulpinus. Tutti gli stati. Sul tipo dell'*Aphodius.*

Per i Coleotteri possiamo quindi concludere:

1.° Il tessuto adiposo larvale si conserva anche nell'adulto.

2.° Non sembra che esista digestione intracellulare nelle cellule adipose od essa è certo molto ristretta e di difficile percezione. I globuli albuminoidi depositati nel grasso sembrano composti di sostanza già elaborata dal tubo digerente.

3.° I depositi urici derivati dalla dissoluzione dei granuli raccolti nelle cellule adipose sono solidi per lungo tratto di tempo e rimangono abbastanza nella cellula adiposa, tanto da essere percepiti.

4.° Il deposito di sostanza di riserva nel grasso (albuminoidi) è molto precoce e si inizia in gioventù della larva, con poca differenza di tempo nelle varie forme vedute.

5.° Il deposito si deve attribuire, per la massima parte, a sostanza elaborata dal tubo digerente, durante lo stato larvale.

6.° I globuli albuminoidi depositati sono piccoli ed abbondanti, talora piccolissimi.

7.° Le cellule adipose contengono anche molto grasso in gocciole mediocri.

8.° Il nucleo delle cellule non varia mai quanto a dimensioni e figura. Rimane sempre rotondeggiante od ovale.

9.° Non ho riconosciuto moltiplicazione del nucleo cellulare, per via indiretta, che nel caso della *Sitodrepa panicea.*

10.° Il grasso attorno al mesenteron è il primo ad arricchirsi di depositi albuminoidi, ultimo è il grasso distale o periferico, che spesso rimane vuoto di tali depositi.

11.° Non esistono cellule uriche, nè gli enociti (che non variano mai nel loro aspetto, contenuto etc.) si caricano di prodotti urici solidi.

12.° Questi si depositano talora nelle cellule adipose medesime, particolarmente nelle distali. Scompaiono facilmente, e sono sempre in concrezioni minute, rotondeggianti.

NEUROTTERI

Myrmileon Formicalynx

(Tav. X, figg. 156-160)

So che queste forme sono state brevemente studiate nella anatomia loro dal Dufour, dal Baker, dal Ramdohr (1) e dal Redtenbacher (2) ma egregiamente dal Meinert (3).

Le osservazioni che io ho condotto su *Chrysopa* in tutti gli stati e sul Formicaleone più comune qui, mi hanno dimostrato che questi generi convengono assai fra di loro nella fabrica degli organi, anche interni, e perciò non sarà necessario che io mi occupi d' altro che del Formicaleone.

Intanto questi insetti sono così singolari nella loro anatomia ed in particolarità fisiologiche, da giustificare la pena che io mi do di aggiungere le osservazioni mie a quelle altrui, per ciò che riguarda le modificazioni a cui vanno soggetti alcuni organi interni, specialmente il tubo digerente.

Facendo capo alla bella memoria del Meinert, mi accorgo di non avere nulla da aggiungere a quello che egli dice della singolare disposizione del tubo digestivo.

Anzi, quelle particolarità che si riferiscono all' intestino posteriore dimostrano chiaramente che il Meinert è assolutamente nel vero, quando afferma che questa ultima parte è trasformata in organo sericiparo, mentre il retto funge da borsa per contenere la seta ed i malpighiani sono trasformati in ghiandole sericipare. Tutto ciò è perfettamente vero ed io me ne sono accertato, non solo con tagli a mano, ma ancora con sezioni al microtomo.

Non credo però che qui sarebbe il posto per descrivere la minuta struttura di queste parti che, del resto, non presenta molte cose speciali.

Invece io considererò le modificazioni che succedono durante la ninfosi.

---

(1) *Abhandlungen über die Verdauungswerkzeuge der Insekten.*

(2) *Uebersicht der Myrmileoniden* (Denskschr. math. naturw. Cl. Kais. Akad. Wiss.)

(3) *Contribution à l'anatomie des Fourmilions* (Overs. Danske Vidensk. Selsk Forhandl. Kyöbenhaven 1889, p. 43-66 con due tav.).

Comincio adunque da una larva che da otto giorni è occlusa nel suo follicolo (fig. **89**).

La cuticola larvale e già distaccata e internamente viene a raccogliersi la nuova forma.

La grande ingluvie (*ing.*) che nella larva matura occupa tutto il torace ed è foggiata a cono colla base lunghissima in basso, si vede in questa forma ormai vuotata e le pareti sue, da esilissime come erano in distensione, riescono ora abbastanza spesse. Quindi poco è il divario di ampiezza tra questa parte e l'esofago vero.

Ma circa all'origine del 3° segmento del corpo, si allarga il grandissimo mesenteron, il quale non ha più nel suo epitelio una struttura uniforme in tutte le sue parti, ma varia nella metà anteriore in confronto della metà posteriore e le due parti sono distinte da un leggiero strangolamento.

La parte anteriore, (*Ms'*) assolutamente ovale, ha l'epitelio molto alto e disposto a rilievi fitti ed uniformemente distribuiti.

Nella parte posteriore (*Ms*) l'epitelio è, invece, basso e quasi pavimentoso, come si vedrà sempre di poi negli stadi successivi, meno che nell'adulto.

Fig. 89

Myrmileon Formicalynx, larva da otto giorni nel bozzolo. Sezione sagittale, *ctl* cuticola larvale; *oe* esofago; *g* grasso prossimale; *gu* distale; *r* retto; *f* filiera; *mp* frammenti di malpighiani.

Tutto il mesenteron è ripieno di escrementi (*Ex*) avvolti in grosse peritrofiche e molto inquinati di prodotti urici. In sezione si veggono come una area nera o bruna, molto cospicua.

Il *sistema nervoso* (*gg;gs;n*) fa vedere, nella catena ventrale, ben distinti il ganglio sottoesofageo ed i toracici, ma quello del metatorace si è certamente aggregato il 1° addominale (4+5).

I gangli addominali sono presso a poco uniformi di sviluppo, ma meno bene distinti fra di loro da costrizioni nelle commessure.

Nel suo complesso la catena decorre per soli tre quarti del corpo e non più.

Il ganglio sopraesofageo è di poco più voluminoso del sottoesofageo e dei toracici.

Tessuto adiposo (1). Meraviglia il fatto che, alle sezioni specialmente, il tessuto adiposo si osserva di due diversi aspetti.

Infatti, le masse adipose esterne al peritoneo (*gu*) e comprese tra questo e la superficie del corpo sono opache a luce rifratta e brune, ma a luce riflessa si veggono bianchissime.

Invece tutto il grasso contenuto dal peritoneo (*g*) è semitrasparente a luce rifratta e non si mostra bianco guardandolo al microscopio collo specchio arrovesciato.

All'esame più diligente si riconosce che il grasso *distale*, cioè esterno al peritoneo, è inquinatissimo di granuli urici, mentre assai meno o punto lo è il grasso prossimale. Si ha quindi una condizione di cose molto analoga a quello che si vide già a proposito della *Coccinella septem punctata* ed è mirabile questa concordanza di cose in due predatori di altri insetti.

L' esame al microscopio dimostra che la concordanza stessa è quasi assoluta.

Infatti, il grasso *prossimale*, che circonda tutto il tubo digerente (tav. X, fig. 158) si può dire rappresenti una unica grande massa, od almeno è raccolto in masse estese, nelle quali io non posso riconoscere limiti cellulari.

Pare adunque si possa parlare di una specie di sincizio, giacchè per entro a queste masse sono diffusi moltissimi nuclei. Intanto si vedono anche molti vacuoli rotondeggianti, i quali contengono grosse gocciole di grasso, che però se ne va nelle manipolazioni per i tagli.

Il citoplasma comune è tutto pieno stipato di una grandissima quantità di globuletti, minutissimi, sferici e di natura albuminoide, che sono dunque trasparenti ed incolori. Però tra questi sono mescolati ancora dei granuli urici, che si mostrano opachi e bianchi a luce riflessa, ma vi sono rari, e non alterano la generale trasparenza della massa.

I nuclei, perfettamente ovali o rotondi, si colorano assai, ma fanno vedere la cromatina disposta a nastro e misurano da 9 a 10 μ. di diametro.

Però le masse adipose alquanto discoste dal centro del corpo mostrano una divisione in cellule bene cospicua (fig. 156) ed allora si ve-

---

(1) Le cose che si riferiscono al tessuto adiposo non sono esclusive di questa larva in muta, ma convengono, non solo colla larva matura, ma ancora colla larva giovane, poichè io ho veduto le stesse parvenze anche in larve giunte appena a mezzo del loro sviluppo.

de che si tratta di falde complicate, nelle quali le cellule sono compresse ed in sezione sembrano assai strette.

Ciò ho potuto far vedere a fig. 156, la quale è fatta coll' ingrandimento di 160 diametri, per mettere in rilievo il diverso aspetto delle due maniere di grasso, vedute a debole ingrandimento.

Ma le masse distali (figg. 156, *gd*; 157) sono assolutamente opache e brune (a luce rifratta) ed è penoso il riconoscere nell' interno delle cellule il nucleo, il quale è rotondo e colle stesse parvenze del nucleo delle masse prossimali, ma è anche più piccolo, poichè misura da 6 á 7 μ. di diametro.

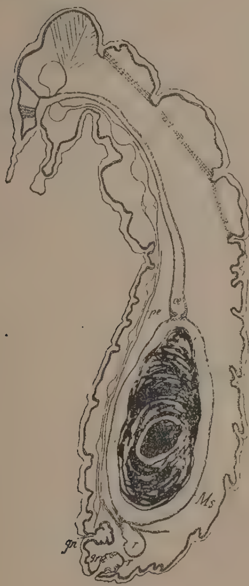


Fig. 90

Myrmileon Formicalynx. Proninfa. Sezione sagittale. *Ms* mesenteron (cogli escrementi); *r* retto; *gn* disco genitale; *gr* ghiandole rettali; *pe* peritoneo. Nella fig. la parte estrema del retto è staccata da quella che segue al mesenteron, poichè così era nella sezione, ma si intende che il tubulo è continuo, però essendo ondulato è stato reciso in due punti.

Questo adipe è pieno stipato di concrezioni uriche, in forma di minutissime sfere, con una zona concentrica ed un punto nel mezzo.

Siccome il peritoneo, specialmente al ventre, è molto bene visibile, così si può riconoscere che questo grasso fortemente urico ne è al di fuori e si comprende (come ho detto), fra l' ipoderna ed il peritoneo stesso.

Queste larve, adunque, (e quelle di *Chrysopa* etc.) accumulano molti prodotti urici, che non possono essere espulsi durante la vita larvale, nel grasso e specialmente nel grasso che sta al di fuori del peritoneo, tanto più che i malpighiani, almeno in buona parte della vita estrema della larva, non hanno più ufficio escretivo.

Proninfa (fig. **90**). Le larve si sono conservate, colla forma loro, per dieci giorni nel bozzolo, di poi si trasformarono in proninfa. Forse all' aperto ed al sole impiegheranno minor tempo. La proninfa è di poco più grande della larva, ma più smilza ed accenna alla figura dell'adulto.

Negli organi interni le principali modificazioni sono le seguenti:

I muscoli dorso-longitudinali del torace cominciano ad accrescersi per formazione di nuove fibre. Per ora sono tuttavia molto gracili e poco più di quanto si vedevano nella larva si mostrano ingrossati.

I muscoli della testa, come i grandi adduttori delle mandibole etc. non si alterano quasi o tutto al più aumentano di volume al modo solito.

Nel tubo digerente si vede che il prointestino (*oe*) si è allungato assai ed è tutto cilindrico, pressochè di egual calibro e larghetto, esso decorre fino alla estremità del secondo segmento addominale. Quivi leggermente si allarga ad ampolla, ma in modo appena sensibile, però le pareti sue sono più spesse qui che non altrove.

Intanto il cardias è chiuso, non per opera del prointestino, i cui estremi lembi rilevati fanno pure una costrizione, ma per le pareti del mesenteron, il cui epitelio si stende al disopra del cardias, uniformemente ed ottura l'orifizio.

Il mesenteron (*Ms*) è di forma ovale, molto ampio, e si prolunga fino quasi all'estremo addome, quivi egualmente il suo epitelio chiude l'orifizio del piloro. Il rivestimento epiteliare del mesenteron è basso e composto di cellule cilindriche, scarse di contenuto. Tutto il mesenteron è ripieno di quell'ammasso di sostanza escrementizia, nera o rosso sanguigna, mescolata ed involuta in molte peritrofiche concentriche, la quale si è vista sempre nella larva e si conserverà fino nell'adulto. Segue il postintestino, pressochè cilindrico, appena più largo del prointestino (*r*), ma con pareti più spesse, formante un tubulo ripiegato ed ondulato, fino al retto, il quale è appena più ampio del restante postintestino e reca internamente quattro piccole *ghiandole rettali* (*gr*), appena più alte che larghe.

Il *sistema nervoso* mostra un aumento nel volume del ganglio sopraesofageo ed i gangli quarto e quinto sono assai bene fusi assieme in un corpo piriforme, che risiede nel metatorace. Adunque il primo ganglio addominale si confonde coll'ultimo toracico. Segue poi una catena di gangli minori, in numero di cinque. Adunque l'ultimo, che è alquanto più grossetto dei precedenti e si trova nell'estremo addome, appena prima dei genitali in costruzione, presso l'orifizio loro, deve risultare dalla fusione del 10°, 11°, 12° della catena tipica. Il primo di questi gangli toracici sta in corrispondenza del secondo segmento addominale.

Tessuto adiposo. Corrisponde abbastanza a quanto si è visto nella larva.

Ninfa giovane (fig. **91**). La forma è cresciuta anche di dimensioni, specialmente per l'allungamento del torace e l'ingrossamento del capo. Anche l'addome è maggiore che per lo innanzi.

Le più notabili variazioni, avvenute nella fabrica degli organi interni sono le seguenti:

I robusti muscoli indiretti abbassatori delle ali (*m*) sono ingrossati,

come i sollevatori, per notabile incremento loro portato dai numerosissimi miociti che quivi concorrono. Invece i longitudinali dorsali del protorace rimangono pressochè stazionarii. Nel tubo digerente, il prointestino (*oe*) si è ancor più allungato ed ha pareti esili. Esso è perfettamente cilindrico e tenue fino nell' addome, ma nel punto in cui si salda al mesenteron il prointestino si allarga in una specie di ampolla subsferica (*Vp*), le cui pareti sono alquanto più grosse del resto e sono rilevate all'interno in sei ripiegature o costole, dirette nel senso longitudinale. Non ostante questa grande dilatazione, pure il cardias è tuttavia chiuso e ciò perchè l'epitelio del mesenteron si stende sull'orifizio.

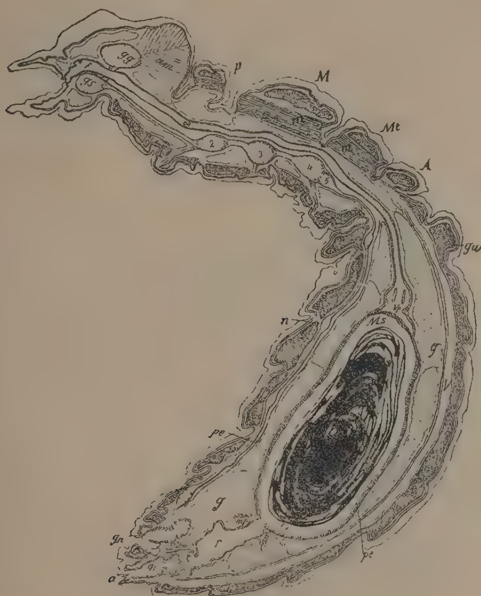


Fig. 91

Ninfa giovane di *Myrmileon Formicalynx*. Sez. sagittale. *am* adduttore delle mandibole; *f* faringe; *gg* ganglio sopraesofageo; *gs* sottoesofageo; *oe* esofago; *n* catena nervosa; *V* vaso; *pe* peritoneo; *Ex* escremento; *mp* malpighiani imaginali; *r* retto; *gr* ghiandole rettali; *gn* condotto dei genitali; *a* ano; *Vp* valvola del prointestino; *g* grasso prossimale; *gu* grasso urico (distale). *P* protorace; *M* mesotorace; *Mt* metatorace.

Quanto al mesenteron (*Ms*), non veggo che esso diversifichi, neppure nel suo contenuto, da quello che si vede per lo innanzi, solo l'epitelio è più ricco e composto di cellule decisamente cilindriche ed alquanto più alte che non sieno nello stato precedente.

Veggo aperto il piloro, ma con orifizio strettissimo.

L'intestino posteriore (*r*) tende ad allargarsi nel suo mezzo, mentre le pareti sue si assottigliano di molto, specialmente nella regione (colon) che precede il vero retto. Questo, sacciforme, abbastanza ampio, contiene quattro gliandole rettali (*gr*), che sono certo più larghe che nello stato precedente e più larghe che alte, discoidali.

Quanto al sistema nervoso, esso corrisponde a quello che si è veduto nella proninfa, salvo che tutti i gangli toracici e cefalici sono di molto ingrossati.

Tessuto adiposo (figg. 159, 160). Con molta evidenza spicca il peritoneo nella sua regione ventrale ed in sezione appare come una linea immediatamente al dorso della catena nervosa. In questi animali il peritoneo stesso è assai bene visibile, poichè è spesso e reso ancor più grosso da elementi molti, fittamente accostati gli uni agli altri.

Ora, come negli stadi precedenti, tutto il grasso periferico (160), cioè compreso tra il vaso e l'ipoderma dorsale e tra il peritoneo e l'ipoderma stesso è molto carico di prodotti urici, mentre ne è scarsamente inquinato il grasso contenuto entro il peritoneo stesso e circondante il tubo digerente etc. (159).

Vi ha però differenza in ciò che nella ninfa attuale, e maggiormente in progresso di tempo, sembra che il tessuto adiposo sia fuso tutto in una unica massa od in masse grandissime, estese, nelle quali sono sparsi i nuclei piccoli e rotondi, e vacuoli maggiori che non quelli degli stati precedenti. Il citoplasma circondante cotali vacuoli si vede tutto inquinato da minutissimi granuli, subsferici, rotondeggianti e molto rifrangenti la luce, ma incolori affatto e che a luce riflessa non si mostrano bianchi.

Invece, il tessuto adiposo periferico, cioè compreso fra il peritoneo e l'ipoderma, pur corrispondendo nelle altre particolarità a quello sopradescritto, si vede essere tutto fittamente riempito da granuli minuti assai, rotondeggianti, rifrangenti la luce, ma di color bruno ed a luce riflessa candidi. Questi sono adunque granuli di concrezioni uriche e le cellule ne sono così ripiene che anche i nuclei non si scorgono più ed è molto se i vacuoli restano liberi.

Ninfa matura (fig. **92**). Della ninfa matura, la quale è anche maggiormente cresciuta di dimensioni (1) io non dirò del tessuto adiposo, da poi che esso non sembra molto variare da quel che è nello stato precedentemente descritto, nè di altri organi dirò, mentre basta la figura a mostrare la fabrica di molti dei principali, ma accennerò ad alcune modificazioni importanti del tubo digerente.

Quanto al grasso infatti, non veggo differenza che in ciò che le cellule contenute nel peritoneo e comprese tra questo ed il mesenteron, come anche altrove, sono riunite in grandi masse rotondeggianti.

---

(1) Questi aumenti appariscono bene dalle figure che sono tutte egualmente ingrandite. Al solito, non potendo fare le figg. 89, 90 troppo piccole, sono venute grandi la 92 e 93.

Quanto al grasso urico periferico io non veggo diversità da ciò che ho detto della precedente forma.



Fig. 92
Ninfa matura di *Myrmileon Formicalynx*. Sezione sagittale. Lettere come a fig. antecedente. Inoltre: *po* pezzo occipitale; *ef* clevatore della faringe; *ls* labbro superiore; *s* sbocco delle salivari; *li* labbro inferiore; *pl* palpo labiale; *pm* palpo mascellare; *mm*, *m* muscoli indiretti delle ali; *pms* processo mesosternale; *pmt* processo metasternale; *I*, *II*, *III* zampe delle tre paia; *Al* ali (che non dovrebbero apparire nella sezione, ma la figura mostra, non una fetta, ma la metà destra della ninfa).

I muscoli indiretti delle ali sono molto aumentati di volume e sono quali si conserveranno nell'adulto.

I gangli toracici sono di molto aumentati in volume e di assai superano in grossezza gli addominali. Il 4° e 5°, fusi assieme, formano una grossa ed unica sfera, risiedente al confine tra il mesosterno ed il metasterno, subito dietro il processo mesosternale grande e biforcuto.

Ma nel tubo digerente, in primo luogo l'esofago, lunghissimo e cilindrico attraverso a tutto il torace, appena oltrepassato questo, nella base dell'addome si vede dilatarsi in una ingluvie, che così raggrinzita è tutta complicata di pieghe in tutti i sensi e si vede che, dilatandosi, dovrebbe occupare molto spazio.

Essa, per ora, nella ninfa, riempie tutto lo spazio circoscritto dal 1° e 2° annelli addominali e da parte del terzo.

Intanto si vede che anche il lungo esofago può essere dilatabile assai perchè, pur essendo cilindrico, mostra nel suo mezzo delle lunghe pliche longitudinali, e ciò specialmente nel meso e metatorace.

Dopo questa ingluvie, così chiusa e raggrinizita, viene uno speciale apparecchio valvolare (*vp*), il quale corrisponde a non molto diversi organi veduti già nelle formiche ed altri imenotteri ed anche al ventriglio degli ortotteri veri. Certo si è che questo apparato valvolare, nel suo complesso, simula un'imbuto, svasato verso l'ingluvie, e ristretto verso il mesenteron, e risulta composto da un involucro esteriore, come proseguimento di quello proprio dell'ingluvie, al quale sono addossati, internamente, sei pezzi conici, più larghi anteriormente, acuti all'indietro, chitinosi e tutti ricoperti di minutissime e fitte spinette, dirette all'indietro.



Fig. 93

A Capo, torace e primi annelli dell'addome nell'adulto del *Myrmileon Formicalynx*. La fig. *B* è messa solo per mostrare, nella grandezza naturale, le parti che furono ingrandite, cioè il capo etc. e l'estremo addome (fig. 94) e sono quelle tratteggiate. Lettere come a fig. antecedente, solo *s* salivari (in vari frammenti, essendo ondulate); *i* dilatazione anteriore dell'esofago.

Questi sei pezzi sono disposti l'uno accanto all'altro e formano la superficie interna dell'imbuto.

Segue il mesenteron, ovale, ampio, le cui pareti, ora, sono molto spesse e l'epitelio si compone di cellule alte, ricche di contenuto.

Il mesenteron si prolunga fino al quarto posteriore dell'addome dove è aperto nel piloro e contiene tuttavia quell'ammasso di sostanza escretiva larvale, che sempre rimane in tutte l'età di questo insetto, fuorchè nell'adulto libero da tempo.

Adulto (figg. **93**, **94**). Disegno la sola parte dell'estremo addome ed un'abbozzo del capo, torace e primi due anelli addominali e ciò perchè l'adulto tutto è troppo grande e, in proporzione alle sue ninfe, disegnato collo stesso ingrandimento, occuperebbe troppo spazio. Del resto gli organi tutti si vedono bene nella ninfa matura sopradisegnata e per questo adulto bastava far vedere come sta l'adipe nell'estremo addome e la dilatazione esofagea nella parte anteriore del corpo.

Cominciando a dire del tubo digerente, avverto che l'esofago e l'in-

gluvie si veggono tutti enormemente distesi e ripieni d'aria. L'adulto appena uscito dalla spoglia di ninfa non solo allunga le sue ali, ma provvede anche ad ingerire molta aria, mediante la quale soltanto esso dà la forma e dimensione voluta al suo corpo. In altri insetti sono i sacchi aerei dipendenti dalle trachee che ciò fanno, ma qui, nel *Formicaleone,* nelle *Crhysopa* etc. è aria ingerita nell'esofago e nell'ingluvie.



Fig. 94

Estremo addome dell' adulto di *Myrmileon Formicalynx*. *Ia* intestino anteriore; *Ia'* dilatazone posteriore dello stesso; *vc*; valvola cardiaca; *M* mesenteroni; *g* grasso prossimale; *gu* grasso urico o distale; *n* catena nervosa; *mp* malpighiani; *Ip* intestino posteriore; *gr ghiandole rettali; a* ano; *gu* sbocco dei genitali; *V* vaso.

Di aria ingerita io vidi esempi in molti insetti, ad es. le cimici domestiche, se digiune hanno sempre molta aria nel tubo digerente; così ho già detto nell'anatomia, del *Gryllus campestris*, oltre venti anni fa, che l'ingluvie contiene sempre molta aria, tanto che i muscoli adduttori delle mandibole non hanno trachee sulla faccia interna di dove passa l'esofago, ma giammai ho veduto una così grande quantità di aria ingerita e presente nel tubo digestivo, tanto, che forma essa il maggior volume del corpo.

A fig. **95** io faccio vedere un adulto di *Crhysopa*, nato di recente, nel quale ancora i depositi escretivi larvali sono nel corpo; però nel retto anzichè nel mesenteron, ma esso fa vedere come e quanto d'aria l'insetto ha già ingoiato, dilatando così enormemente l'esofago e l'ingluvie, in modo da formare una grandissima bolla ovale, allungata dall'estremo capo all'apice dell'addome. Perciò questi insetti sono leggierissimi.

Nel Formicaleone adulto, da me sezionato, e di cui mostro l'estremo addome (fig. **94**) si vede che la parte posteriore dell'ingluvie (*Ia*) è tuttavia raggrinzita, nè ancora si è distesa coll'aiuto dell'aria. L'imbuto (*vc*) ed il mesenteron (*M*) non sono spostati in basso; ma ciò avverrà allorquando anche questa ingluvie sarà dilatata a dovere.

Invece, nella parte anteriore del corpo, l'esofago fa ormai due grandi cavità (fig. **93**, *i*) ed è quindi dilatato al massimo grado.

Probabilmente in questo primo tempo anche il protorace è così largo come io ho disegnato nella *Chrysopa* e nel Formicaleone, poichè l'eso-

fago si riempie tutto d'aria, più tardi il protorace si restringerà nuovamente al consueto modo.

Si vede inoltre che il mesenteron (*M*) è ormai vuoto degli escrementi larvali e quindi si mostra come un cilindro a pareti molto grinzose ed alte.



Fig. 95

Chrysopa sp. adulto. Sezione sagittale per mostrare la dilatazione (aerea) dell'ingluvie.

C capo; *P* protorace; *M* mesotorace; *Mt* metatorace; *A* addome; *v* valvola pilorica; *pt* mesenteron; *r* retto; *g* sbocco dei genitali; *a* ano; *p* dilatazione anteriore; *pi* dilatazione posteriore dell'ingluvie; *n* catena nervosa.

Il retto invece (*Ip*) è ampio, sacciforme, a pareti esili assai.

Anche in questo stadio è molto bene visibile il peritoneo (*p*), sia alla sua origine nell'estremo retto quanto più innanzi.

Per ciò che riguarda il tessuto adiposo, io veggo che gli elementi cellulari, poliedrici affatto e con piccole dimensioni, minori che non nelle ninfe, occupano i vani fra gli organi, mantenendosi a contatto fra loro. Però essi sono assai poveri di contenuto, tanto che le cellule sembrano vuote, certo non contengono assolutamente più globuli albuminoidi (*g*).

Ma quelle cellule adipose che stanno subito sotto dell'ipoderma, tra questo ed il peritoneo (*gu*), sebbene formino uno strato non troppo alto, pure sono molto scure, a luce rifratta e candidissime a luce riflessa, perchè inquinatissime di prodotti urici, non meno di quanto si è veduto nelle larve e nelle ninfe.

Riassumendo brevemente le osservazioni relative a questa specie e che si riferiscono al tessuto adiposo, dirò quanto segue.

1.° Due maniere di cellule adipose si hanno, in riguardo al contenuto loro.

Le periferiche, esterne al peritoneo, sono cariche di prodotti urici, i quali mancano o sono scarsissimi nel grasso compreso entro il peritoneo stesso.

2.° Le larve, anche abbastanza giovani, contengono già depositi albuminoidi nel grasso, in forma di minutissimi granuli subsferici.

3.° Questi depositi sono tutti esauriti nella vita ninfale, ma non sono tolti via, invece, i prodotti urici, neppure nell'adulto (schiuso di recente).

4.° Le cellule adipose variano di poco, all'infuori del contenuto loro, da larva ad adulto.

Limnophila (?)

Ho voluto ancora considerare un esempio dei Neurotteri acquatici e mi sono procurato, non senza pena, molte larve di un Friganide, che io credo appartenere al genere *Limnophila*. Dico credo e ciò per l'aspetto del follicolo larvale, poichè gli adulti non li vidi. Infatti, avendo lasciato tre ninfe perchè mi si sviluppassero, queste, a lor tempo, diedero tre adulti, tutti nello stesso giorno, ma se ne fuggirono dall'acquario, nè mi fu più possibile di rinvenirli, talchè non conosco la specie con precisione.

Però non credo di andare lungi dal vero coll'ascrivere la forma da me veduta al genere *Limnophila* e forse sarà la più comune *L. flava*.

Ma l'esame degli organi interni, che sono semplicissimi (due grandi salivari a tubulo convoluto e che rappresentano due veri seriterii, un tubo digerente, tutto cilindrico, senza convoluzioni nell'intestino, come nei Lepidotteri etc.) mi dimostrò che il tessuto adiposo assai si accosta a quello dei lepidotteri. Ho veduto la larva matura. Quivi le falde adipose sono larghe, estese e composte di cellule (fig. 161, tav. X), le quali hanno un citoplasma disposto a reticolo molto rado, nel quale si possono scorgere, colla massima difficoltà, dei minutissimi granuli, molto radi, ed appena percettibili, che io credo essere l'inizio della deposizione albuminoide.

Le cellule misurano in media da 50 a 70 μ. e sono poligonali per compressione.

Il nucleo è rotondo, con cromatina a nastro e misura da 9 a 10 μ. di diametro.

Ninfa. In una ninfa quasi matura rilevo che le cellule adipose sono piene stipate di grossi granuli albuminoidi, affatto incolori, ovali o rotondeggianti o quasi poliedrici. Questo deposito è abbondantissimo. Le cellule sono separate l'una dall'altra, ormai libere e quindi assumono forma rotondeggiante. Il nucleo, per la pressione delle deposizioni nel citoplasma, non è più rotondo, ma angoloso. Adunque, in questa specie, la quale è buona sericipara, la deposizione degli albuminoidi è molto tardiva e avviene solo all'inizio della ninfosi.

Conclusioni relative ai Neurotteri.

Per i Neurotteri concludo:

1.° Le cose sono molto diverse per i Neurotteri terrestri in confronto degli acquatici.

2.° I Neurotteri terrestri, essendo carnivori e predatori, hanno deposito di albumine molto precocemente nel tessuto adiposo.

3.° Gli stessi, avendo chiuso il piloro fino nell'adulto e non agendo i loro malpighiani come organi escretivi, hanno abbondanti depositi urici nel grasso, specialmente nelle masse distali.

4.° Le stesse condizioni di cose si conservano per tutta la vita ninfale, come erano nella seconda metà della larvale.

5.° Pei Neurotteri acquatici il tessuto adiposo sembra ricordare assai quello dei Lepidotteri.

6.° In questi non esistono depositi urici, nè diversità fra il grasso prossimale o distale.

7.° I nuclei sono sempre rotondi per tutta la vita dell'insetto e ciò tanto nei primi che nei secondi Neurotteri.

CONCLUSIONI RELATIVE AL TESSUTO ADIPOSO.

È primo il Viallanes a riconoscere la presenza di granuli speciali entro il tessuto adiposo della ninfa di Calliphora ed ancora le peculiari modificazioni a cui vanno soggetti i granuli stessi, per i quali conclude finalmente che si tratta di elementi cellulari figliati dalla cellula adiposa medesima.

Il Rees ed il Kowalevsky fanno intervenire i leucociti nella distruzione del tessuto adiposo. Anzi il primo fa nascere i leucociti nell'interno della cellula adiposa, considerando per tali i granuli già veduti dal Viallanes, mentre il secondo si limita a ritenere che i leucociti penetrino dal di fuori.

Nella mia nota preventiva (1898) io fui il primo ad affermare che quei tali granuli null'altro erano senonchè globuli di sostanza albuminoide depositati nelle cellule quali riserve di sostanza nutritiva, che avrebbe trovato impiego nella ninfa e che le parti interne loro tingibili non erano nuclei, ma centri di alterazione verso la peptonizzazione. Questi centri ho chiamato più tardi pseudonuclei.

Ormai, dopo anche quanto l'Henneguy ed il Supino hanno riconosciuto, sembra che su ciò non sia più chi accampi dubbio e certamente i pretesi fagociti, nati entro le cellule o venutivi dal di fuori, non possono essere più creduti per tali.

Ma questi granuli di che natura sono essi? Secondo il Terre ed il Perez essi sarebbero gocciole di sostanza grassa, ma le più facili reazioni chimiche e la loro insolubilità nei solventi dei grassi dimostrano che hanno altra natura.

Tutte le ninfe, di tutti gli insetti metabolici hanno sempre, in modo più o meno vistoso, le cellule del tessuto adiposo occupate da tali granuli o

gocciole, rotondeggianti, molto rifrangenti la luce, di varia grandezza ma non grandissime, di colore vario, dal bianco al giallastro, insolubili nei solventi del grasso.

Talora anche le larve, più o meno discoste dalla ninfosi, hanno egualmente occupato il tessuto adiposo.

Le larve giovani o giovanissime non presentano tali gocciole nel tessuto adiposo, eccettuate le Formiche e forse altri insetti. Nel maggior numero di casi il tessuto adiposo delle larve giovani contiene solo gocciole di grasso.

Per quanto anche recentemente il Terre, il Perez e l'Anglas, oltre ad altri più vecchi, affermino per grassa la sostanza componente queste guttule, pure le reazioni chimiche dimostrano ad evidenza che tali inclusioni sono di natura albuminoide e corrispondono esattamente alle inclusioni analoghe, comuni nelle cellule della *ghiandola* del mesenteron nella maggior parte dagli Aracnidi. Studiandole quivi, nella loro origine e perciò che ne avviene di poi, si può avere esatto concetto della condizione di quelle analoghe nel grasso degli insetti. È preferibile studiare bene così fatte inclusioni negli Aracnidi, anzichè, di prima mano, negli insetti, poichè nei primi sono spesso maggiori, ma certo le vicende loro sono meglio percettibili, inquantochè la digestione intracellulare nelle dette cellule degli Aracnidi è completa, mentre in molti insetti, nelle cellule adipose non vi ha digestione vera e propria di albuminoidi od essa è sempre alquanto meno evidente.

Negli Aracnidi si vedono i diverticoli del mesenteron ripieni di un liquido coagulabile, e ciò, ben inteso, quando il cibo è stato assunto da poco tempo. Ora, questa sostanza, che può essere considerata come derivante dal sangue succiato dalle vittime, non è elaborata e quindi riesce insolubile nell'acqua. Come tale passa nelle cellule del mesenteron e si vede diffusa sotto la loro membrana nella superficie libera. Vi ha chi ha dubitato di questo passaggio. Io ho poi dimostrato la vanità di questo dubbio, per cui si mette in forse il principio generale che le cellule si nutrano per assorbimento e quindi volentieri assumano quello che loro conviene, togliendolo dal liquido ambiente. Del resto più che il ragionamento vale l'osservazione del fatto e specialmente sezioni praticate nel mesenteron di scorpioni mostrano (come io ho disegnato da tempo) l'ingresso del plasma raccolto nei diverticoli, fino entro alle cellule, attraverso alla parete cellulare.

Il liquido adunque si fa strada nella cellula, essendo allo stato di plasma ricco di albumine insolubili, e si trova così diffuso immediatamente sotto alla membrana cellulare.

Ma subito dopo il liquido assorbito si raccoglie, nel seno della cellula, in gocciole sferiche, e precisamente come ho mostrato per gli Aracnidi (1) e come ho disegnato anche per le mosche.

Pel caso degli Aracnidi è evidente anche una tenuissima membranella, o sostanza coagulata che sia, superficiale, che circonda la gocciola di albumina ormai fattasi sferica. In principio queste gocciole sono di sostanza poco densa e rifrangono la luce meno di quello che faranno di poi. Ma, in processo di tempo, si veggono avvenire speciali modificazioni nella natura della gocciola raccolta, poichè questa si altera, tendendo a divenire tutta solubile. Io ho già espresso la maniera di questa alterazione, sia a proposito degli Aracnidi, sia a proposito dei Ditteri superiori. Il certo si è che, dopo un tempo più o meno lungo, tutta la gocciola è divenuta più densa, più giallastra e solubile nell'acqua, da insolubile che era prima. Dipoi, si vedono formarsi, nel suo interno, dei vacuoli centrali, i quali aumentano di grandezza, finchè tutta la gocciola, adagio adagio, si dissolve e scompare. Negli Aracnidi è evidente che l'alterazione delle gocciole albuminoidi dipende da uno speciale liquido assai bruno o nerastro, che in piccole gocciole è sparso nella cellula, fra i depositi di albumina.

Il liquido è lo stesso che nel mesenteron degli insetti e nella ghiandola speciale dei crostacei, ma quivi fuoriesce, invece, dalle cellule dell'epitelio ed elabora la sostanza ingerita nel lume dell'intestino, secondo la più comune forma di digestione. Il liquido può essere raccolto in tale quantità da poterne studiare le sue attività e la natura chimica. Ciò del resto, per i crostacei, è stato fatto dall'Hoppe Seyler e per gli Aracnidi dal Plateau, mentre parecchi altri, fra i quali egregiamente il Verson, lo hanno studiato negli insetti. È noto che si considera tale sostanza come un succo pancreatico, con attività sulle albumine e sui grassi, se non sugli amidi.

Anche in piccola quantità e nell' interno delle cellule, questo enzima può essere agevolmente riconosciuto ai suoi caratteri. Si presenta in goccioline perfettamente sferiche, minute, densissime, e negli Aracnidi specialmente, di color bruno di oliva matura, di guisa che queste gocciole assai bene spiccano e si scorgono. Trattandosi di una sostanza albuminoide, essa coagula coi fissativi ordinarii e quindi anche nelle sezioni si scorgono le dette gocciole, per quanto meno spiccatamente che sul fresco, poichè quivi sono assai più brune. Il rimanente del contenuto della cellula è incoloro od assai meno tinto, quindi le goccioline di enzima sono spiccatissime.

---

(1) Riv. Patolog. veget. anno VII, N. 5-8.

Queste guttule non si tingono quasi, o poco coll'emallume, ma diventano invece assai nere col metodo Heidenhain. Anzi, così intensamente si colorano e tanto volentieri trattengono la tinta, che, scolorando assai i preparati, si giunge a togliere il colore alla cromatina nel nucleo, di guisa che solo rimanga colorato nella cellula il liquido fermentizio, il quale scolora assai dopo la cromatina stessa.

Col metodo Biondi ed altri mezzi di colorazione doppia, la cromatina, al solito, acquista tinta verde, ma queste gocciole riescono vivacemente rosse. Ora nel nucleo di queste cellule digerenti, come di quelle adipose dei ditteri superiori, come in quelle del mesenteron degli Aracnidi, sta sempre un nucleolo, più o meno voluminoso e di forma varia, il quale ha le stesse apparenze di colore e le stesse reazioni delle gocciole esterne. Non è possibile dubitare che questa paranucleina rappresenti alcunchè di diverso dalle gocciole di enzima che stanno fuori del nucleo, tanto più che alle volte sembra di vedere il passaggio di parte della grossa gocciola contenuta nel nucleo, attraverso alla membrana nucleare, fino nel citoplasma.

Perciò, quando io ho ritenuto possibile che gli enzimi procedano dal nucleo, io mi sono attenuto a questa ipotesi, in riguardo alle considerazioni anzidette, e quando altri ha dubitato della mia ipotesi, ciò ha fatto, non in vista di alcun fatto specifico, ma in seguito alla generale considerazione che la dimostrazione di così minute e delicate affinità è cosa ardua per ora, in attesa di una microchimica più resolutiva.

Ora io non nego che in avvenire si possa avere più sicura prova del come stanno le cose in questo argomento, ma affermo ancora che molti più fatti inclinano la bilancia in favore della mia ipotesi, che non ve ne abbia pel dubbio, mentre io sarei disposto a credere che mai ve ne sarà abbastanza o così forti per toglierle ogni verisimiglianza.

Quanto poi alla dimostrabilità delle cose in genere, per quanto sia questione di relatività, è certo che niuna è dimostrabile sicuramente, neppure questa mia affermazione e che all'infuori di quegli assiomi e teoremi di matematica pura, ai quali la nostra mente, solo perchè limitata, si acquieta, pel rimanente delle nostre certezze la fede e l'intuito hanno sempre una buona parte.

Adunque, nelle cellule digerenti debbono contenersi e si contengono le seguenti inclusioni.

1° sostanza da elaborarsi (insolubile);

2° sostanza elaborata (solubile);

3° enzimi, ossia gocciole di sostanza elaborante (succhi digerenti, solubili).

4° residui urici.

Ecco perchè nei leucociti (fagociti), dove mai si troverà l'ultima di queste sostanze e con grande dubbio la prima, non è credibile che avvenga digestione di sorta.

Vediamo ora come da insolubile la sostanza diventi solubile e quello che ne rimanga.

In qual modo avvenga il contatto e l'intima mescolanza della gocciola fermentizia colla albumina insolubile io ho potuto precisare, a proposito delle funzioni della digestione negli Acari (1) e quivi ho dimostrato la presenza delle guttule di enzima nell'interno dei globuli albuminoidi e ciò ho veduto bene nell'esame a fresco, per quanto io mi sia meravigliato anche altra volta che la trasformazione incominci dal centro della gocciola di albumina insolubile. Adunque il liquido fermentizio deve traversare e traversa infatti tutto il globulo da elaborarsi, per quanto esso sia ben denso.

Il certo è che la alterazione incomincia dal centro della sfera di albumina e si può dire che sostanza fermentizia ed albumina si fondono insieme, dando origine ad una massa di sostanza giallastra, più chiara del colore del liquido elaborante, ma sulla stessa scala a puntino e questa alterazione si diffonde e pervade tutta la sfera, prima insolubile ed incolora, trasformandola in sostanza solubile, con quei caratteri che sopra ho indicato.

Adagio adagio, la sfera di sostanza ormai peptonizzata si vacuolizza e si disfà, ma non senza lasciare un residuo di sostanza urica, sia essa guanina o qualche urato, nel secondo caso in forma di concrezione a zone concentriche. Come tutta questa trasformazione avvenga nella sua ragione chimica io non so dire e non credo che lo sappia altri agevolmente, poichè questa chimica di queste sostanze è, come ognuno sa, intricatissima anche ai più dotti specialisti. Per me io mi contento di affermare, col Bernard e col Bertkau quanto segue:

« *La sostanza albuminoide insolubile e di recente assorbita dalle cellule digerenti si mescola ad un enzima, da considerarsi quale un succo analogo a quello pancreatico od a quello delle ghiandole del Galeati. Ne risulta un peptone solubile, il quale si discioglie veramente a poco a poco e fuoriesce dalla cellula digestiva, ma da questa trasformazione si ottiene un residuo urico solido o liquido che o rimane nella cellula o viene espulso più tardi* ».

Questo residuo urico deve essere parte della guttula di peptone ed in essa trovarsi disciolto, poichè si trova anche nelle cellule non digerenti, ma che immagazzinano sostanza elaborata già, venuta dal-

---

(1) Rivista di Patologia Vegetale, Anno V, N. 5 - 8, pag. 163,

l' intestino. Ciò è ad es. nei Coleotteri da me veduti, quindi o esso preesisteva nella sostanza albuminoide prima della sua digestione e ciò può essere benissimo, oppure esso è un prodotto della digestione medesima. Per quello che ne vuole la chimica bisognerebbe forzatamente riportarsi alla prima condizione e non sarebbe difficile adattarvisi quando si trattasse di forme carnivore, per le quali si può agevolmente credere che il succo esaurito dalle vittime, possa, essendo plasma circolante, contenere prodotti escretivi. Ma per le forme vegetariane ciò non è supponibile: eppure il classico esempio della *Pieris*, nella quale le cellule adipose si arricchiscono cotanto di prodotti urici derivati dalla digestione della sostanza stravasata dal mesenteron, fa inclinare alla seconda ipotesi.

Ma su questa questione, che ne importa una di chimica ardua e delicata io non posso oltre insistere. Mi limito alla comunicazione del fatto già messa innanzi, sulla quale insisto di proposito e categoricamente.

Nelle cellule digerenti del mesenteron negli Aracnidi io ho trovato tutti questi contenuti tipicamente rappresentati e finalmente i residui urici solidi, come ho dimostrato. Ma per le cellule del tessuto adiposo larvale ho notato che solo quelle dei Ditteri superiori sono evidentemente digerenti, quindi vi si debbono rinvenire le due maniere di sostanze segnate col num. 1 e 2, ed ancora quelle col n. 3 che sono gli enzimi, ma i prodotti residuali della digestione debbono essere fluidi, perchè giammai io ho potuto riconoscerli.

Invece, nella maggior parte degli altri insetti, nei quali certo l'opera di digestione intracellulare da parte del grasso o viene meno od è meno facile a riconoscersi, si trovano i peptoni ed i residui urici da essi abbandonati nel disciogliersi.

Talora si rinvengono solo questi ultimi. Per questo può essere nata confusione da parte degli anatomici, che rinvenendo prodotti urici nel grasso di animali diversi considerano questo tessuto come sede di speciali funzioni, le quali dovrebbero avere per effetto o la pulizia del sangue, funzione quindi renale, o di deposito dei prodotti da espellersi.

Può bene essere che si tratti invece di tutt'altra funzione, nel senso indicato di sopra.

Quanto ho detto della differenza fra il contenuto delle cellule adipose dei ditteri superiori e quello degli altri insetti spiegherà perchè in questi ultimi le sferule o guttule contenute nelle cellule adipose stesse non mostrino pseudonuclei, poichè questi rappresentano parti di sferula d'albumina in via di peptonizzarsi, mentre negli altri insetti le sferule sono di sostanza ormai elaborata. Ecco perchè se prima di mettere in piedi una così vistosa teoria fagocitica, a proposito della ninfosi,

gli autori avessero veduto più in là della *Calliphora* e dei muscidi, ora non si dovrebbero lamentare quindici anni di ritardo nel progresso delle nostre cognizioni in proposito a questi fenomeni.

Un particolare fatto presentano i soli ditteri superiori, più che altro muscidi, fra gli insetti da me veduti, ed è quello di avere, l'adulto, un suo speciale tessuto adiposo, che non deriva da quello della larva e non gli somiglia per nulla, ma è di origine ninfale.

Diversità grandissime intercedono fra il tessuto adiposo dell'adulto e quello della larva. Nel primo caso le cellule sono per lo più multinucleate, più piccole e con citoplasma, almeno in parte, denso ed omogeneo, occupato però da grandi vacuoli in cui sta il grasso. Altre volte la reticolazione è più minuta ed uniforme.

Questo tessuto adiposo è abbondante nell' estremo addome, scarso altrove. Si può vedere bene in mosche già da tempo adulte e prese quando frequentano le sostanze putrescenti per deporvi le uova.

Circa all'origine di questo tessuto immaginale, della quale io per primo mi sono occupato, quando altri dicesse che vi è questione io direi che non ve ne ha di sorta, poichè quel che ne è stato scritto di poi recentissimamente, io ho dimostrato, in altro lavoro, profondamente errato (1).

È fuori di dubbio che le *colonnette* del nuovo tessuto grasso si originano, nella fine dello stadio ninfale, da *sferule di granuli*, le quali contengono un nucleo muscolare larvale. Ciò è assodato nel modo più certo. Ora può cadere discussione se l'elemento attivo nella sferula di granuli fertile sia il nucleo muscolare o quello del fagocito che regge la sferula stessa. Particolare cura ho posto adunque a questa questione ed ho dovuto convincermi, anche in seguito a nuove ricerche e nuove preparazioni, che realmente l' elemento fecondo è il nucleo muscolare larvale.

Io ho trattato diffusamente questa questione ed ora riassumerò brevemente le mie conclusioni così:

Dalla dissoluzione dei muscoli toracici e cefalici della larva provengono, nei primi giorni dello stadio ninfale, molte *sferule di granuli*, come io le ho chiamate, cioè ammassi di frammenti muscolari o sarcoliti che si vogliano dire, conglobati o meno con un nucleo muscolare, da un leucocito; le prime chiamo *carioliti* e le seconde *sarcocitoliti*.

Ora la massima parte dei *carioliti* derivati dalla distruzione dei detti muscoli e così pure i nuclei muscolari larvali sono tutti impiegati

---

(1) Intorno alle modificazioni di alcuni tessuti durante la ninfosi della *Calliphora erythrocephala* (Boll. Soc. Entom. ital., anno XXXII, 1900, p. 253–288).

alla costruzione dei muscoli immaginali toracici e cefalici. Per questa opera, il nucleo muscolare, assunti ormai caratteri e dignità di cellula, moltiplica per divisione diretta e dà origine ad elementi minori, rotondi, assieme riuniti il più spesso tuttavia entro la membrana dell' elemento madre e che io ho chiamato *sarcociti* e che poi allungano in *miociti*.

Nelle mosche, compiuti ormai i muscoli dell'adulto, entrano in dissoluzione nella ninfa i muscoli larvali obliqui dell' addome (1), dando origine a gran numero di sferule di granuli, particolarmente di quelle che si classificarono per *carioliti*. Ora, alcuni di questi determinano subito la formazione dei muscoli addominali (2) dell' immagine, che sono composti di poche fibre e secondo il solito modo. È da attribuirsi a queste formazioni quella figura e quelle considerazioni che in una recente memoria sull' argomento il Supino ha scambiato per colonnette adipose primitive, come io credo di aver dimostrato in altra memoria.

Rimangono però ancora per un giorno o due, nell'addome, particolarmente nell' estremità posteriore, molti *carioliti* intercalati al grasso larvale e questi non possono ormai più avere impiego muscolare, essendo già i muscoli immaginali tutti formati. Però i nuclei muscolari del *cariolito* iniziano la loro moltiplicazione alla stessa guisa di quello che per lo innanzi si è veduto e danno origine ad *elementi secondarii*. Questi però, anzichè raggiungere la forma e l' ufficio di veri *miociti*, ingrossano, si arrotondano e, col tempo, il loro citoplasma si vacuolizza in parte e nei vacuoli si deposita del grasso, mentre il nucleo moltiplica, senza però che la cellula si suddivida in un corrispondente numero di elementi. Si potrebbe adunque dire che questa è una degenerazione adiposa di un elemento muscolare durante la sua formazione.

Perciò il nuovo tessuto adiposo è molto diverso da quello larvale. Può essere dubitato che gli elementi della colonnetta derivino invece dalla proliferazione del nucleo dell' amebocita che regge la *sferula di granuli*. Questa sarebbe dubitazione molto più razionale di quella già combattuta per lo innanzi, poichè in questo caso almeno non si urterebbe contro la sicura osservazione che le colonnette adipose derivano dalle *sferule di granuli*. Contuttociò vi sono argomenti i quali mostrano che non al nucleo del fagocita ma a quello muscolare deve essere attribuita la proliferazione nuova.

(1) Si vedrà che quelli delle fascie invece si modificano in sito, per via diretta, senza disfarsi.

(2) Più che altro tuniche muscolari dei genitali interni ed esterni, del postintestino etc.

Infatti, sia nel caso di formazione di miociti, quanto in quello di formazione di una colonnetta adiposa, sempre si vede il nucleo muscolare larvale egualmente dare origine ad elementi secondarii. Inoltre, il caso di nuclei muscolari isolati affatto e certamente non accompagnati da leucocita, i quali egualmente, a loro tempo, moltiplicano, dando origine alla colonnetta adiposa è fuori di dubbio e facile ad essere osservato. Molte altre considerazioni potrei riportare, ma le tralascio per brevità.

Vediamo ora quale significato funzionale si deve dare alle inclusioni albuminoidi delle cellule adipose larvali durante il periodo di ninfa.

Ho detto che esse si trovano *sempre* nelle ninfe. Io non vidi mai ninfa alcuna di insetto metabolico quale si voglia il cui tessuto adiposo non fosse più o meno occupato, nell'interno delle cellule, da un ricco deposito di cosifatte inclusioni albuminoidi. Bensì, talora (come nei Ditteri superiori) può mancare, invece, il grasso vero.

Non vi ha dubbio che le dette guttule albuminoidi si trovano nelle cellule adipose venutevi in due diversi modi. Talora esse sono depositate durante molto tempo della vita larvale, tal'altra esse non compaiono che nei momenti estremi del periodo di larva.

Va da se che per ciascuna specie il momento in cui si inizia la deposizione è costante, ma esso varia notevolmente tra una specie e l'altra, anche se queste non sieno fra loro troppo discoste nella scala. In questi casi, le guttule incluse dipendono da sostanze elaborate dall'intestino.

Nella seconda maniera invece, le inclusioni derivano, per la massima parte, da sostanza che se ne viene dallo sfacelo degli organi larvali. In questo caso ciò è soltanto nelle ninfe, come bene si comprende.

Ora, nelle mosche ad es., non è difficile riconoscere entro le cellule adipose la diversa origine delle guttule albuminoidi che insieme vi si trovano, considerandone la diversa struttura. Infatti, mentre le prime, quelle originate dall'ultima grande ingestione di cibo, essendo derivate dal chilo, il quale fissato mostra una tenuissima struttura punteggiata, conservano questa struttura o sembrano omogenee affatto, mentre le seconde che provengono dallo sfacelo dei muscoli ossia del plasma muscolare, il quale, coagulato, mostra una struttura assai più grossolanamente punteggiata, si veggono infatti fortemente punteggiate.

Ancora, in linea generale, si nota che le forme le quali sono nutrite allo stato di larva da sostanza assai ricca di albuminoidi, non immagazzinano questi nel grasso che assai tardi, negli ultimi momenti della vita ninfale, mentre i vegetariani e più quegli insetti che allo stato di larva si nutrono di legno secco cominciano a deporre le so-

stanze albuminoidi nel grasso, molto precocemente, circa a metà del periodo larvale. Più precoci di tutti gli altri insetti ho veduto essere le larve di Formiche, le quali, quasi dalla nascita, cominciano ad immagazzinare albuminoidi nel grasso.

Invece, il baco da seta, mi si è mostrato, con mia meraviglia, molto tardivo a così fatto lavoro, poichè il grasso non racchiude guttule albuminoidi che nell'ultimo momento di vita larvale, precisamente quando, dopo alcuni giorni di bozzolo, la ninfa è già definita entro l'involucro della larva.

Sempre fra i Lepidotteri, la *Hyponomeuta* del Melo, da me studiata, ha già depositato gocciole albuminoidi nell'ultimo periodo larvale, prima di filare il rado bozzolo e la *Pieris* assai prima, circa a mezzo dello stato di larva.

Si potrebbe spiegare ciò pensando che questa scala è in ragione inversa della facoltà sericipara, dicendo quindi che la deposizione di albuminoidi nel grasso della larva è tanto più tardiva, quanto maggiore è la quantità di seta che l'insetto deve approntare per farsi il bozzolo.

Non è strano il pensare che anche la seta è una sostanza proteica e quindi prima a questa si provvede nella economia della larva, di poi al deposito di albuminoidi nel grasso.

Anche le larve di Tentredinei, almeno quelle che io ho potuto vedere (*Hylotoma, Calliroa, Eriocampa*), che filano bozzoli vistosi, si comportano, quanto al tempo della deposizione degli albuminoidi, come il baco da seta.

E così pure le larve di Friganee etc.

Si comprende poi che gli insetti carnivori possono attendere l'estrema grande ingestione di cibo durante il periodo larvale per preparare il deposito di sostanze albuminoidi, poichè ne hanno a dovizia, ma quegli insetti che allo stato di larva si nutrono di vegetali o di legno secco, molto per tempo debbono iniziare questa deposizione, essendo opera lunga l'ammassare tanta sostanza albuminoide che basti alla formazione degli organi dell'adulto. Anche il cibo delle larve di formica non sembra dover essere molto ricco di albuminoidi, od almeno vi deve essere grande consumo di questi, forse pel sollecito sviluppo della larva, se la deposizione è così precoce. Nella ipotesi più attraente, il cibo apprestato dagli adulti alle larve è assai bene composto di albuminoidi, grassi ed amidi o zuccheri, senza eccedenza inutile degli uni sugli altri, per cui tutto è subito utilizzato, mentre altri insetti, che assumono cibo ad es. vegetariano non prima modificato altrimenti, debbono gettar via molta sostanza zuccherina eccessiva ed anche grassa per scevrare e trattenere gli albuminoidi necessarii al momento ed ai depositi. Non

ho veduto formiche formanti il bozzolo e quindi sarebbe utile ricercare se in queste gli albuminoidi si depositano tardivamente nel grasso, cominciando intanto a formarsi la seta, come avviene delle api e delle vespe. Ciò appoggerebbe la mia ipotesi.

Inoltre un coefficiente grandissimo alle variazioni circa il tempo della deposizione del grasso per ciascuna specie deve trovarsi nelle condizioni di nutrizione possibili a ciascuna forma, per cui una larva, alla quale può facilmente accadere di rimanere molto tempo digiuna, ha sempre dei vistosi depositi albuminoidi nel suo adipe, anche se carnivora, così succede dei predatori in genere (larve di Coleotteri, Formicaleone etc).

Ma è vero anche il fatto inverso che cioè, le larve le quali, pel loro speciale regime di vita hanno precocemente dei depositi albuminoidi nel grasso, possono sopportare lunghissimi digiuni, come sono ad es. quelle che vivono nel legno secco etc.

Le larve del cerambice che ho studiato (*Saperda*) prese quasi mature mi sono vissute ben quattro mesi senza cibo di sorta, e dopo questo tempo incrisalidarono, dando però origine ad una ninfa molto piccola, che poi si schiuse in adulto. Eppure non avevano cessato un minuto dal contorcersi, durante il lungo digiuno, con che il dispendio deve essere stato assai più notevole dell' ordinario. Larve di *Sitodrepa panicea*, ormai quasi mature, viventi nelle fave secche, levate di là e tenute in sabbia sterile e priva di sostanza organica, oppure in amido purissimo, umettato, vissero due mesi circa e quindi incrisalidarono nello stesso tempo.

Il divario notevole però, che decorre tra i predatori e queste ultime larve consiste in ciò che i primi impiegano pochi giorni a compiere lo stato di larva, se hanno cibo abbastanza e le seconde invece non occupano mai un tempo breve, ma alcune perfino due o tre anni o più.

Tenuto conto di questo modo di vedere si può avere spiegazione di molti fatti riguardanti queste curiose e diverse longevità larvali, resistenze al digiuno etc. e ciò è gradevole. Le larve più fortunate sono certamente quelle che vivono di continuo entro sostanze albuminoidi e ne hanno a dovizia. Queste larve non hanno d' uopo di preparare per tempo depositi albuminoidi, possono attendere l'ultima grande ingestione di cibo e nello stesso tempo hanno uno sviluppo straordinariamente rapido, come ad es. avviene per le mosche sarcofaghe. Però esse non possono resistere lungamente al digiuno.

Si può delineare nel seguente modo una specie di scala di taluni insetti, riferibile alla precocità della deposizione di albuminoidi nel grasso, durante il periodo larvale:

1. Deposizione di albuminoidi quasi dalla nascita (Formiche) (1).

2. Deposizione poco dopo la nascita, a metà circa dello sviluppo della larva (Predatori: Coleotteri vegetariani o fimicoli: Lepidotteri non filanti il bozzolo).

3. Deposizione prossima alla fine della vita larvale, però durante il tempo in cui ancora la larva si nutre (Ditteri vegetariani: Lepidotteri filanti scarso bozzolo).

4. Deposizione appena cessata la nutrizione della larva (Ditteri sarcofagi; Imenotteri parassiti).

5. Deposizione nell'estremo momento della vita larvale (Lepidotteri filanti ricco bozzolo; Tentredinei; Friganee).

E quanto alla rapidità di sviluppo larvale la scala potrebbe essere la seguente:

1. Sarcofagi (Ditteri).

2. Parassiti, Carnivori, Predatori.

3. Vegetariani a nutrimento fresco (Imen. sociali, Lepidotteri, Coleotteri, Tentredinei, Ditteri).

4. Vegetariani a nutrimento secco, ricco di albuminoidi (Coleotteri dei cereali etc).

5. Vegetariani a nutrimento secco o molto esausto (Xilofagi, fimicoli etc).

Adunque si può dire che questi depositi hanno un duplice scopo, cioè, essi provvedono ai possibili momenti di astinenza della larva e con ciò corrispondono a quelli che si formano nelle cellule del mesenteron degli aracnidi e di alcuni miriapodi, ed inoltre preparano la sostanza utile alla formazione degli organi immaginali.

In taluni insetti i depositi perdurano anche per alcuni giorni nell'adulto, per cui può avvenire che l'adulto stesso abbia in se sufficiente scorta di cibo, per quel tempo che gli è necessario alla sola opera della riproduzione *immediata*. Può quindi essere che in questo caso l'insetto stesso non abbia accomodati organi digestivi o non ne abbia affatto. Così è di molte forme adulte, le quali però non possono svernare o vivere troppo lungamente, poichè questi depositi presto si esauriscono.

Quanto alla fine del tessuto adiposo larvale, alcune cose sono qua e là trapelate, durante il discorso fin qui condotto e questa principalmente che *i fagociti non hanno parte nella fine del tessuto adiposo* e non hanno nè la possibilità nè l'inclinazione di condurlo a fine.

(1) Caso questo aberrante, come ho mostrato e da non tenersi in considerazione, rispetto all'ipotesi, perchè il nutrimento dei sociali è affatto particolare.

Del resto anche questo comune desiderio, da parte degli autori, di far finire, durante la ninfosi, il tessuto grasso larvale, pel quale desiderio, quasi che non bastassero i leucociti minuti sono stati messi in campo ancora quelli più vistosi, che poi sono enociti, cioè tutt'altra cosa, io non ho mai compreso. Infatti, il solo caso dei ditteri superiori io conosco, per i quali il tessuto adiposo larvale non si conserva per tutta la vita dell'adulto o non vi è necessario, essendo sostituito da altro tessuto. Ma per tutti gli altri insetti che ho veduto, nè io vidi mai distruggersi il tessuto adiposo larvale, nè so che ve ne sia opportunità, da poi che esso deve trovarsi anche nell'adulto. Quindi sarebbe conveniente, in rapporto alla verità, che fosse meglio regolata, se non soppressa questa inclinazione generale a voler distrutto un tessuto così importante (1).

Avendo io scritti e pubblicati più fogli di stampa per dimostrare che i leucociti non hanno alcuna parte nella fine delle cellule adipose dei ditteri più alti, non aggiungerò pure una riga per negare, a maggior ragione, consimile intervento per gli altri insetti.

Ma per la Callifora, che può essere presa come tipo dei ditteri superiori, io ho mostrato che il grasso immaginale, coi suoi elementi fissi o liberi, esaurisce quello larvale con cui si trova a contatto.

Più presto o più tardi vengono intanto tolti via i granuli albuminoidi, che sono ormai peptonizzati e può succedere benissimo, specialmente come io ho fatto vedere (fig. 38 della memoria prima), per le ninfe derivate da larve poco nutrite, che le guttule elaborate sieno esaurite prima che la cellula contenente abbia perduto della sua vitalità. Allora rimangono in posto le cellule vuote, che io ho disegnato a fig. 31 della detta memoria. Ma nelle ninfe bene nutrite, l'esaurimento della cellula è molto tardivo e coincide colla morte della cellula stessa ed allora si hanno le parvenze disegnate nella nota preventiva e nella fig. 40 della memoria prima.

Ma ciò è limitato ai ditteri superiori ed io credo di averne afferrata

(1) Alcuni credono che parte almeno del grasso larvale debba scomparire, vedendo più rade le cellule adipose nell'adulto che nella larva. Vi ha errore in ciò che le cellule non sono diminuite di numero, bensì spesso sono scemate di volume per la perdita dei depositi albuminoidi ed inoltre sono distribuite in spazio assai maggiore, poichè spesso l'adulto è di assai più grande della larva e la statura dell'insetto aumenta notevolmente da larva ad adulto. Per questo ultimo fatto veggansi gli esempi dati dalle *Cynips* e dal Formicaleone, i quali io ho disegnati, da larva ad adulto, sempre collo stesso ingrandimento (figure intercalate a mem. II[a]), appunto per mostrare questo notevole aumento di statura.

la ragione. Ho avvertito già che in questi specialmente vi ha una vera e propria digestione intracellulare, colla presenza di quello speciale enzima che io credo derivare dal nucleo e vi sarebbe rappresentato dalla grossa gocciola centrale o nucleolo, come imprecisatamente si direbbe.

Si vede però sempre che la cellula adiposa ed il suo nucleo non sono aggrediti se non si trovano ad essere, non solo morti, ma ancora alterati poichè, come ho già altrove espresso, non vi ha modo di dimostrare che vengano assunte dai leucociti o da altri dei tessuti, di cui qui si tratta, sostanze non elaborate.

È evidente però che allorquando la vita è cessata o la vitalità scemata nel nucleo e nella cellula adiposa larvale, gli enzimi che vi sono contenuti e che non debbono derivare da vita di sorta la attività loro, sono presenti con questa intatta ed agiscono sul contenuto della cellula, digerendolo. In altri termini avviene la autodigestione della cellula adiposa larvale, ormai morta, ed allora soltanto il suo contenuto è avidamente raccolto ed esaurito dai tessuti o dagli elementi con cui si trova a contatto. Nel nucleo la grossa gocciola di liquido digestivo si mescola col carioplasma e colla nucleina e ne riesce un liquido omogeneo, sempre tingibilissimo coll'emallume etc., conforme è facile vedere ed io ho disegnato nella memoria preventiva. Questo liquido, cioè sostanza ormai elaborata è esso pure esaurito, attraverso la membrana che lo avvolge tuttavia, dagli elementi liberi o fissi del tessuto adiposo imaginale.

Si comprende però che tutto ciò avviene solo negli insetti in cui il tessuto grasso è composto di cellule digerenti, cioè ad es. nei ditteri superiori, mentre in altri insetti, nei quali il tessuto grasso non ha queste attività, nè facoltà elaboranti, questa autodigestione non può avvenire, tanto meno ancora inquantochè la cellula adiposa non muore.

Per quel che riguarda il tessuto adiposo degli insetti metabolici si può adunque concludere:

1. Le cellule adipose larvali crescono di volume dalla nascita della larva alla sua trasformazione in ninfa.

2. Si vedono aumentare di numero anche moltiplicando per via indiretta (V. Baco da seta durante le mute).

3. Più presto o più tardi, entro le cellule adipose larvali si depositano guttule o granuli di sostanza albuminoide. Questi esistono *sempre* nelle ninfe.

4. I granuli o guttule non sono mai frammenti di muscoli (sarcoliti), ma gocciole che aumentano di volume entro la cellula stessa, assorbite dal plasma ambiente.

5. Per alcune forme, ad es. (ditteri superiori) la sostanza assorbita dalle cellule appartiene al gruppo delle albumine insolubili: quindi nel seno delle cellule stesse avviene la sua trasformazione in sostanza assimilabile (digestione intracellulare). Per altri insetti sembra che la sostanza raccolta dalle cellule sia da considerarsi come ormai elaborata.

6. Il tessuto adiposo larvale può essere sede di depositi urici, cioè:

a) derivati dal cibo ingerito (Ditteri inferiori viventi negli escrementi ed orine di animali superiori);

b) derivati dalle reazioni che avvengono entro il corpo, nei varii organi dell'insetto (Formiche, Zanzare etc.);

c) dalla alterazione dei granuli albuminoidi entro le cellule (quasi tutti gli insetti metabolici).

7. I leucociti non hanno parte alla distruzione del tessuto adiposo larvale e nei soli Ditteri superiori vi sono parvenze che possono giustificare questo modo di vedere; ma le cose sono molto diverse da quanto è stato finora creduto.

8. La disgregazione delle cellule adipose, mediante le quale i granuli albuminoidi fuoriuscirebbero a spargersi nella cavità viscerale, non è cosa vera e dipende da preparazioni male eseguite.

9. I granuli albuminoidi rappresentano un magazzino di sostanza nutritiva pronta:

a) per i giorni di astinenza, sia della larva che dell'adulto;

b) per la costruzione di organi nuovi durante la ninfosi.

10. Le cellule adipose larvali (almeno nei ditteri superiori) corrispondono, nel loro ufficio, totalmente alle cellule della grande ghiandola (così detta) del mesenteron degli Aracnidi.

L'accoppiamento della Mosca domestica

nota di ANTONIO BERLESE

Da tempo mi venne curiosità di conoscere il modo di accoppiamento della Mosca domestica (*Musca domestica*) e lo ricercai infatti, sezionando coppie di mosche nell' atto in discorso. La maniera seguìta mi parve singolare. Ma quando ricercai negli autori per vedere se altri avesse praticate cotali indagini non mi venne fatto di ritrovare che alcuno se ne fosse occupato e nemmeno della minuta fabrica degli organi sessuali d'ambedue i sessi. Nemmeno il Lowne (1), che pure studiò a lungo la *Calliphora erythrocephala* sembra si sia interessato alla maniera dell'accoppiamento, bensì egli descrive, sebbene non abbastanza diffusamente, i complicati organi sessuali del maschio e della femmina, nella specie che fu oggetto delle sue lunghe ricerche.

Per mio diletto ho seguito l' argomento e parmi valga la pena di riferirne brevemente.

I maschi sono più piccoli delle femmine, ne ho veduti di così minuti che raggiungono malamente la metà in lunghezza delle femmine maggiori (1). Mi sembrano anche assai più comuni delle femmine, almeno negli appartamenti, ma io credo che nei luoghi ove può farsi la deposizione delle uova, le femmine sieno più comuni dei maschi od almeno più frequenti che nelle stanze.

Organi sessuali maschili. Non è troppa la corrispondenza tra questa specie e la *Calliphora*, poichè mentre i sessuali esterni sono ab-

---

(1) *The Anatomy, Physiology, Morphology and Development of the Blow fly*, Part. VI, 1895 London.

(1) Ho creduto che questi minimi maschietti fossero incompleti nei loro organi sessuali, stante la scarsa nutrizione che dovevano avere avuto allo stato larvale, ma così non è; essi corrispondono in tutto ai maschi maggiori.

bastanza diversi, in quelli interni non ho mai riscontrato le ghiandole accessorie, che pure si veggono nella *Calliphora*.

Adunque, tutto il sistema interno si riduce a due testicoli e al lunghissimo deferente.

I testicoli, obpiriformi, neri giacchè sono rivestiti di un robusto involucro chitinoso, misurano in media 600 μ. di lunghezza, per 400 di larghezza.

I deferenti sono brevi, esilissimi, cilindrici affatto ed in prossimità del testicolo, bruni; di poi divengono gradatamente ialini.

Essi misurano 600 μ. di lunghezza per 50 μ. di spessore e si riuniscono poi nel tubulo comune, il quale è molto più ampio e lunghissimo.

Questo è più grosso assai allo sbocco dei deferenti che non alla estremità distale ed è molto lungo, e variamente convoluto, ma disteso misura 15 mill. Nella parte prossimale esso è più grosso, e misura circa 250 μ. di diametro (allo sbocco dei deferenti), mentre nel resto ha uno spessore di 100 μ. circa. Molte convoluzioni fa questo canale eiaculatore prima di entrare nel pene.

Il Lowne ha già descritto una parte eiaculatoria alla fine del condotto eiaculatore; in modo analogo essa si vede nella mosca domestica, salvo che minore è la distanza tra la parte eiaculatoria e l'organo copulatore nella mosca domestica di quello che non sia nella *Calliphora*.

Adunque, in vicinanza di quel complesso di pezzi che risultano dalla modificazione speciale degli ultimi anelli addominali, dal 6° in poi e che hanno tutti rapporto coll' opera della generazione, il tubulo eiaculatore variamente si ripiega, standosene al lato sinistro dell' estremo tubo digerente. Quivi poi, del tutto a lato della linea mediana, dopo molte e strette convoluzioni, il tubulo eiaculatore penetra in un organo (laterale a sinistra) il quale ha forma globulosa (fig. diverse, *pei*) perchè molte fibre muscolari dirette in senso longitudinale ed altre perpendicolari al centro compongono un complesso globuliforme. Nel centro poi decorre per lungo un pezzo chitinoso, a forma di cucchiaio (*pei*) o di foglia di olivo, con un peduncolo rivolto verso l' innanzi e la punta all' indietro. Questo pezzo chitineo serve di appoggio alla contrazione delle fibre muscolari e nella sua faccia concava decorre il tubulo eiaculatore (*ei*), il quale così può essere dilatato e ristretto dalle fibre muscolari che avvolgono tutto l'organo. Debbono dunque essere possibili dei movimenti di dilatazione e di successiva costrizione del tubulo eiaculatore in questa regione e sono questi movimenti che provocano la discesa dello sperma ed il suo efflusso nella estrema parte del condotto eiaculatore, la quale intercede fra questo organo eiaculatore (*pei*) ed il pene vero od organo copulatore.

Così fatti semplicemente sono gli organi sessuali mascolini interni.

Organi esterni. Per parlarne debbo prima dire della particolare disposizione degli ultimi anelli addominali.

Questi, dal quinto in poi, sono modificati nei loro archi dorsali ed in modo molto complicato e speciale.

Per comprendere bene questa complessa disposizione è necessario assodare intanto che l'addome si compone tipicamente di 8 segmenti, quindi con 8 archi dorsali ed altrettanti ventrali e l'apertura anale è compresa appunto fra l'estremo (VIII) arco dorsale e l'estremo (VIII) ventrale. Adunque tutti i pezzi chitinei che si trovano, almeno colle inserzioni loro, al ventre dell'apertura anale, rappresentano modificazioni degli archi ventrali e tutti gli altri collocati al dorso della detta apertura corrispondono ad archi dorsali, comunque modificati.

L'apertura sessuale poi appartiene al ventre e sarà compresa fra archi ventrali affatto.

Ciò anche nella femmina.

Così, procedendo ordinatamente nel considerare gli archi dorsali, si vede primieramente (fig. 1, 2) che il VI arco (segnato con VI *d* nelle



Fig. 1.
Complesso degli organi sessuali maschili esterni visti dal ventre.

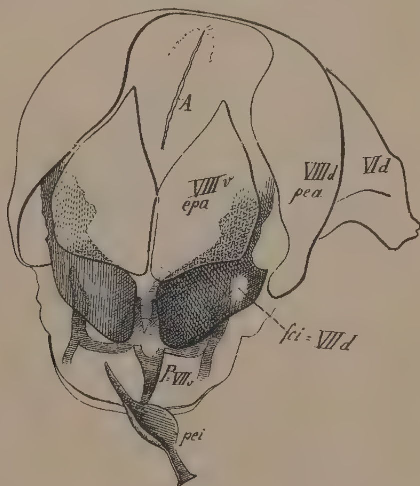


Fig. 2.
Estremi archi addom. del maschio, visti dal ventre e più ingranditi che a fig. precedente.

figure) è ridotto ad una esile lamina falciforme, la quale si dispone trasversalmente su tutta la lunghezza del dorso, compresa e quasi nasco-

sta tra il V ed il VII archi dorsali. Questa, a sinistra, è abbastanza larghetta e quivi articola col VI arco ventrale, ma a destra non giunge a toccare il detto arco, che si vedrà incompleto.

Quanto poi al VII (VII, *d*) arco dorsale, bisogna convenire che esso è deformato in modo molto speciale, poichè viene a comporre due lamine larghe, quasi spatuliformi, che si articolano all'VIII arco dorsale e di poi procedono libere entro l'atrio genitale, l'una contro l'altra, simulando, nel complesso, una specie di forcipe (*fci*). Queste lamine si veggono bene dal ventre e sono nascoste sotto ad una specie di cupola formata dai due archi estremi, dorsale e ventrale, dell'addome. Nelle sezioni sagittali si comprende che se il taglio cade fra le due lamine, queste non si veggono, ma se esso intacca una delle dette lamine, allora essa appare come uno stretto pezzo falciforme chitineo e molto bruno (fig. 11 *fci*).

Chiamerò il complesso di queste due lamine, *secondo forcipe.*

L'arco VIII dorsale (VIII, *d*; ed anche *pea*) è intero, molto convesso, bruno assai e molto più largo ai lati che non nel mezzo.

Esso fa parte, al dorso ed ai lati, di una calotta emisferica, la quale porta nel centro, su una membrana chiara ed esile, scolpita l'apertura anale (*A*), che appare come una fessura longitudinale con labbra abbastanza rilevate.

Vediamo gli archi ventrali.

Il V arco ventrale è l'unico che sia bruno, spesso e fortemente chitineo. Esso rappresenta una lamina (*fce* = V, *v*) trapeziforme, il cui orlo posteriore, molto ricco di piccoli peli, è rettilineo od appena concavo ed agli angoli si innalza in un dente acuto, alquanto rivolto all'interno ed insù, e questa parte acuta è mobile, nel senso che ciascun dente di un lato si può flettere verso l'opposto, di modo che anche questa lamina funge come un forcipe e sarà il *primo forcipe.*

Al di là dell'orlo posteriore di questa grande lamina si apre l'atrio sessuale, con una larga fessura trasversa, la quale ha le sue labbra nascoste sotto il primo forcipe e sotto la squama ultima ventrale di cui si dirà tosto. Ma il labbro anteriore di questa fessura è rinforzato da una stretta lista chitinosa, falciforme, la quale rappresenta il VI arco ventrale (VI *v*) e che margina tutto o quasi tutto l'atrio genitale, ma è incompleta, come si disse, poichè mentre a sinistra articola largamente col VI dorsale, di poi riesce sempre più sottile e non raggiunge il lato destro.

Si passa quindi nel grande atrio genitale, che è una cavità molto ampia, come appare dalle sezioni sagittali nelle figure (fig. 9, 11).

Quivi dentro troveremo il VII arco ventrale, molto modificato in modo da costituire la verga. Ne dirò poi.

Per ora procedo all'VIII arco ventrale (*epa* = VIII*v*), che è visibile all'esterno, ed è bilobo, cioè conformato a lamina con un orlo pressochè rettilineo anteriormente e parallelo al labbro posteriore della fessura genitale, che così è rinforzata e limitata all'indietro, ma posteriormente si divide in due espansioni triangolari, che finiscono acute e che abbracciano in parte la apertura anale.

Adunque, l'VIII arco dorsale e l'VIII ventrale, più una membrana esile e chiara che unisce questi due pezzi e dove è scolpita l'apertura anale, formano insieme una specie di cupula (fig. 1), come ho detto, più che emisferica, con la quale termina l'addome e fra la quale e l'arco ventrale V è scolpita la fessura genitale.

Attraverso a questa si passa in quella grande camera (fig. 11) in cui ho detto che sta l'organo copulatore (VII arco ventrale) ed ancora le lamine del 2° forcipe (VII dorsale).

Il pene (figg. 3, 4 e altre figg., *p*), si compone di un corpo, (*cp*) il quale è trasverso, arcuato e termina ai lati con due ali (*acp*), che vanno ad articolare ai lati dell'VIII arco dorsale. Inoltre, per via di membrana (*mb*) esso corpo è annesso ad un pezzo impari, mediano, che

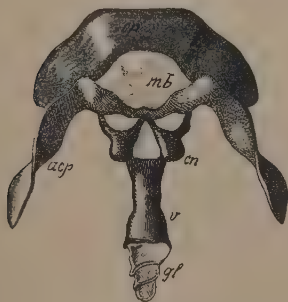


Fig. 3.
Pene della *M. dom.* visto dal ventre.



Fig. 4.
Lo stesso visto di lato e supino.

è la verga (*v*) la quale si risolve in tre processi sublineari, uno diretto all'innanzi (*asp*) e termina acuto; il secondo diretto in alto, perpendicolarmente, ed è piegato alquanto a ronca (*aip*) ed il terzo infine, maggiore agli altri due, diretto in basso ed all'indietro, rappresenta la vera verga (*v*), è, cioè, un tubulo chitineo, bianco, breve, entro il quale decorre l'estremo canale ciaculatore, termina svasato, e si continua in

una membrana (che si potrebbe chiamare *glande*, *gl*) la quale è avvolta a spira e finisce acuta. Quivi si apre il canale eiaculatore molto semplicemente.

I soli muscoli che interessano il pene io li ho visti decorrere entro la parte centrale del corpo del pene, dalla lamina esterna ad una sua interna, come si vede a fig. 11.

Inoltre, alla base della verga si trovano due cornetti chitinei, elevati, tubercoliformi (*cn*), molto bruni e diretti in basso.

Organi sessuali femminili. Negli organi interni trovo anche le ghiandole accessorie, tre spermoteche (*sp*) etc., quindi una disposizione identica a quella che è nella *Calliphora*, come descrive il Lowne.

Dirò di più dei sessuali esterni, o meglio dell'estremo addome, per quanto le cose non sieno molto diverse da ciò che mostra la Calliphora.

Gli annelli VI, VII, VIII formano, nel loro complesso, un ben lungo ovopositore, il quale, quando è turgido e tutto estroflesso (fig. 5) misura circa 3 mill. in lunghezza ed alla base 800 μ. in larghezza.

Questo poderoso organo risulta adunque dal complesso di tre annelli, e mostra che gli archi chitinei sono ridotti, al dorso, a due liste nere (*nd*) e dure, longitudinali, delle quali quelle del VI arco, si fondono insieme anteriormente, di guisa che ne risulta una specie di λ greco; quelle del VII ed VIII sono discoste fra loro dovunque e leggermente convesse all'esterno.

Al ventre, per gli anelli VI e VII, la lista chitinea è unica, mediana, mentre per l' VIII le liste sono due, subparallele.

Tutto il resto del segmento, nella regione che dovrebbe essere occupata dagli archi chitinei, è invece membranoso e marcato di strie trasverse, brune, che dai lati procedono verso la linea mediana e non si toccano che al ventre, nell'ultimo segmento.

Le membrane intersegmentali sono tutte arricchite di minute spine in gran numero, tutte rivolte all'innanzi, cioè ricorrenti.

Inoltre, all' estremo apice delle liste chitinee si veggono dei tubercoli neri, rilevati e recanti peli lunghi; ve ne ha due dorsali e due ventrali, ed anche ai lati.

L'apice dell'ovopositore è, inoltre, rinforzato, sia al dorso che al ventre, da una larga squametta triangolare, bruna, dura, che sarà epianale (*epa*) al dorso ed ipoanale (*ip*) al ventre, ed ancora da due tubercoli laterali, apicali, neri (*co*), lungamente piliferi.

Tra la squama ipoanale e le liste chitinee ventrali dell'8^0 segmento si apre la vulva, in forma di fessura trasversa, mentre l'ano è aperto fra le due squame epianale ed ipoanale (vedi sez. sagitt. a fig. 8).

Accoppiamento. Le mie ricerche dipendono da ciò che io non potevo farmi ragione in quale maniera appunto la femmina mostrasse di avere un organo carnoso, che può ricordare quello copulatore di molti animali,

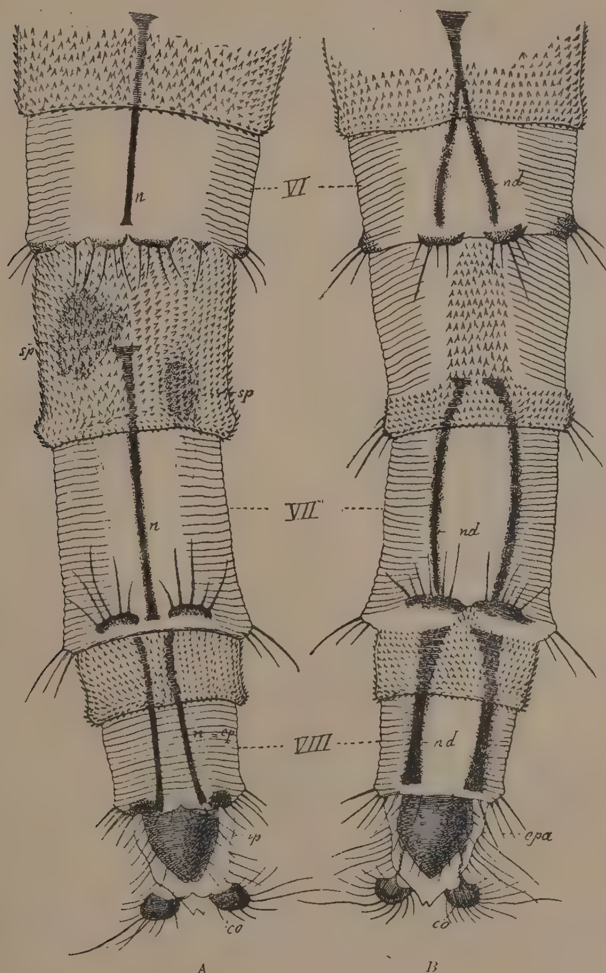


Fig. 5.

Ovopositore estroflesso e turgido della *M. domestica*. *A* visto dal ventre; *B* del dorso.

ed il maschio nulla protendesse all'esterno, in niun momento, neppure in copula, contrariamente al modulo comune.

Ciò accade perchè, per questa volta almeno, è la femmina che introduce parte cospicua di sè entro le vie sessuali mascoline a ricercare l'organo copulatore maschile, il quale nulla può fare più che attendere passivamente il contatto che la femmina procura per azione propria.

Questo ovopositore è un organo veramente erettile e dallo stato di quiete (fig. 6), in cui è compreso entro l'addome in un atrio apposito, comunicante coll'esterno per una apertura ovale, limitata da membrane seguenti al 5° anello addominale, da questo stato di riposo a quello di protrusione esso aumenta grandissimamente di volume. In quiete si vede a fig. 6, che è una sezione sagittale, e si riconosce, che non solo i diversi anelli sono immessi ciascuno nel precedente, come i tubi di un cannocchiale, ma ancora che essi sono molto meno grossi e turgidi di quello che non si veggano nell'ovopositore protruso, come è disegnato, collo stesso ingrandimento, a fig. 5.

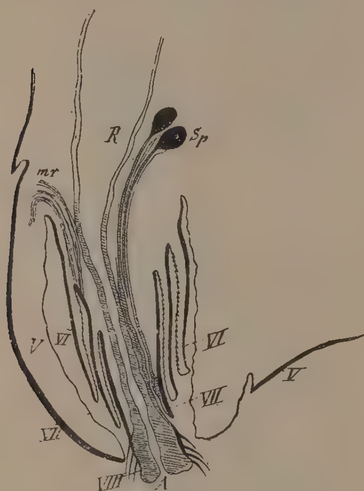


Fig. 6.
Sezione sagittale nell'estremo addome di femmina, per mostrare l'ovopositore retratto ed in riposo.

La *erezione* avviene perchè entro all'ovopositore va a cacciarsi tutto l'estremo retto, anche quella parte che comprende le quattro grosse *ghiandole rettali;* inoltre tutto l'estremo ovidutto, colle spermoteche ancora, le quali, ad ovopositore eretto, si trovano nel VII anello (fig. 5), *sp*). Per di più, la parte di ovidutto che rimane sotto l'inserzione delle spermoteche, assai ricca di muscoli trasversi e longitudinali, e compressa entro l'ovopositore, probabilmente dalla costrizione di tutti gli organi addominali, dipendente dall'azione dei muscoli dell'addome, assai inturgidisce l'ovopositore tutto, come si può ottenere artificialmente comprimendo il corpo di una femmina.

Ancora, io ho trovato, ai lati dell'ovidutto, nella regione della *camera* (fig. 7 *cov*) dove sboccano le spermoteche, ho trovato, ripeto, una

in ciascun lato, due borse assai vistose (*tov*), che sono membranacee ed assai estensibili e rappresentano quasi due *corpi cavernosi*, i quali, quando avviene l'inturgidimento dell'ovopositore, rigonfiano assai, forse per liquido che se ne viene dall'ovidutto e dilatano straordinariamante l'ovopositore a globo, nel confine tra il VII ed VIII segmenti.

Ciò si vede nelle sezioni sagittali a fig. 10 di un ovopositore nell'atto della copula.

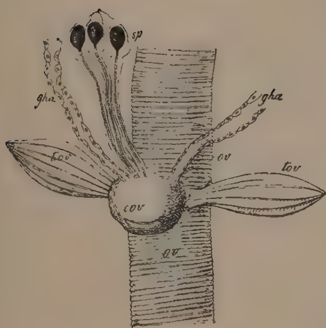


Fig. 7.

Estrema parte dell'ovidutto visto dai ventre.

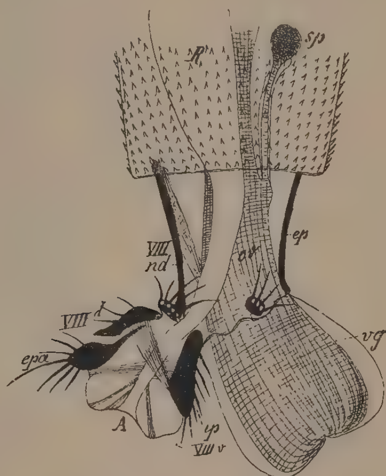


Fig. 8.

Estremo ovopositore inturgidito, visto di lato. coll'ovidutto in parte estroflesso dalla vulva (*vg*). Sezione sagittale; stesso ingrand. che a fig. 5.

L'ovopositore è poi molto mobile e ciò per via di poderosi fasci muscolari trasversi, che sono a ridosso di ciascuna delle membrane denticolate interposte fra i segmenti e per muscoli longitudinali tra l' uno e l'altro segmento. Anche l'estremo ovidutto, molto muscoloso, come si è detto, comunica la sua grande mobilità a tutto l'ovopositore.

Or dunque, questo organo della femmina è introdotto in gran parte nell'atrio genitale del maschio. Nella sezione sagittale di queste parti in copula (fig. 9) si vede (1) che tutto l'atrio ne è pieno, specialmente in causa al gonfiamento delle tasche ovariche (*tov*) di cui ho detto. I den-

(1) Non ho voluto mettere le lettere alla fig. 9 per non complicarla oltre, ma le parti rispettivamente del maschio e della femmina, così come sono nella copula figu-

telli ricorrenti, diffusi sulle membrane intersegmentali dell'ovopositore, impediscono che esso esca facilmente (1). L' estremo ovopositore, coll'apertura anale viene a posare sul fondo dell' atrio genitale del maschio.



Fig. 9.
Sezione sagittale degli organi d'ambedue i sessi in copula.

---

rate insieme a fig. 9 ; sono distinte a figg. 10, 11 e quivi hanno le lettere che loro competono.

Così si comprende anche, quali organi, nella intralciata fig. 9 sono di un sesso e quali dell'altro.

(1) Perciò ho potuto procurarmi moltissime coppie di Mosche, nelle quali sono tuttavia uniti i due individui e le ho così potute imparaffinare e sezionare a mio talento, senza che si distaccassero i due soggetti.

Questo, mercè le lamine del secondo forcipe (*fci*), che si vedono in sezione, stringe gagliardamente l'ovopositore sotto l'apertura femminile, e le lamine del forcipe affondano nella cuticola, che corrisponde all'ovidutto estremo.

Così l'ovopositore è compreso strettamente anche fra il forcipe secondo e la squama epianale (*epa*) del maschio, ed apppunto in questo stretto viene a trovarsi il condotto dell' ovidutto e quindi anche la vulva (*vl*).

In questa viene a situarsi la verga, che ne è tutta involta e l'orifizio del deferente combacia quasi con quello dell'ovidutto.

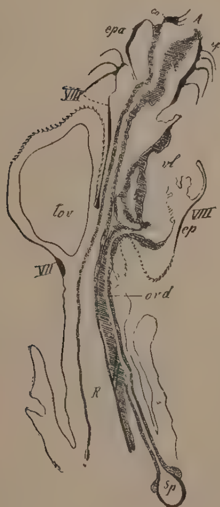


Fig. 10.

Ovopositore della femina in copula. (E lo stesso che nella fig 9, ma è isolato).

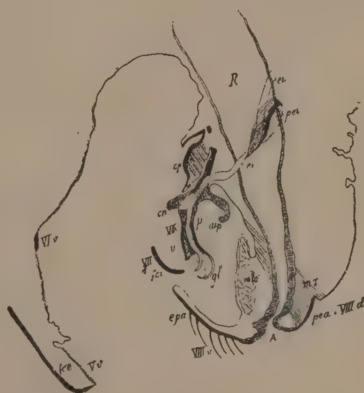


Fig. 11.

Sezione sagittale dell'atrio sessuale del maschio e degli organi annessi e circostanti, durante la copula; Lo stesso che a fig. 9, ma isolato.

Intanto anche il primo forcipe (*fce*) stringe il dorso dell'ovopositore. Così si effettua la copula, con poca attività degli organi esterni mascolini e con grandissima dei femminei, coi quali, a ragione, si può dire che la femmina si assume la principale parte attiva, che per lo più è riserbata all'altro sesso, mentre, in questo caso, il maschio ha una funzione che sembra sufficientemente passiva.

La copula, che credo duri poco tempo, si compie stando il maschio sopra la femmina (fig. 12), colle zampe anteriori distese sul torace, al dorso della femmina, colle zampe mediane posate sul piano di sostegno e colle posteriori ripiegate, colle tibie e coi tarsi, lungo il ventre dell'addome della sua compagna.

Vi ha anche un atto preliminare che il maschio, non affatto ignaro di quella attività che è speciale al sesso suo per ottenere l' amplesso, compie assai spesso, per invogliare la femmina all'amore, o meglio per tentare se essa si trova a ciò disposta.

Questo atto si vede di frequente, quando il maschio sale improvvisamente sul dorso di una femmina quieta e ferma, e sbattute rapidamente le ali, inclinando il corpo all'innanzi, di subito poi lo piega all'indietro e coll'estremo suo addome tocca quello della femmina, per riconoscere se il suo invito amoroso è stato accolto dalla femmina col protrudere abbastanza l'ovopositore. Il più spesso ciò non accade ed il maschio se ne vola via senza più, e la femmina rimane e sbatte alquanto le ali, come per iscrollarsi di dosso la traccia dell'importuno.



Fig. 12.

Sezione sagittale di mosche in copula, per mostrare la disposizione degli organi sessuali etc.

Ma se la femmina acconsente alla carezza, allora essa espone alquanto l'ovopositore, che viene afferrato strettamente subito dal maschio col primo forcipe, e quindi la femmina introduce l'ovopositore suo nell'atrio del maschio che gli sta sopra, come si vede a fig. 12 e l'atto si compie a dovere.

Portici, 20 luglio 1901.

Spiegazione delle lettere nelle figure

A — Ano
F — femmina
M — maschio
O — ovaia
Ovp — ovopositore
P — pene
R — retto
Sp — spermoteche
Z[1] — zampe del 1° paio, (Z F) della femmina
Z[2] — zampe del 2° paio, (Z² F) della femmina
*Z*³*F* — zampe del 3° paio della femmina; Z³M del maschio

acp = ali del corpo del pene
aip = apofisi inferiore del pene
asp = apofisi spinosa del pene
cn = cornetti del pene
co = cornicoli dell'ovopositore
cov = camera dell'ovidutto
cp = corpo del pene
ci = canale eiaculatore
ep = liste epivulvari (VII arco ventrale)
epa = pezzo epianale (VIII arco dorsale)
fce = I° forcipe (V° arco ventrale del maschio)
fci = II° forcipe (VII arco dorsale)
gha = ghiandole accessorie
gl = glande
gr = ghiandole rettali
ip = pezzo ipoanale (VIII arco ventrale)
mb = membrana del pene
mr = muscoli retrattori dell' ovopositore
mr = muscolo retrattore del pene
mtr = muscolo trasverso (costrittore)
n = liste chitinee ventrali (residui degli archi)
nd = liste dorsali
ov = ovidutto
ovd = canale dell'ovidutto
pei = pezzo eiaculatore
sp = spermoteche
tov = tasche dell'ovidutto
v = verga
vg = vagina (origine dell'ovidutto)
vl = vulva

V *d* = 5° arco dorsale
V *v* = 5° arco ventrale
VI *d* = 6° arco dorsale
VI *v* = 6° arco ventrale
VII *d* = 7° arco dorsale
VII *v* = 7° arco ventrale
VIII *d* = 8° arco dorsale
VIII *v* = 8° arco ventrale

N. B. Le fig. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 sono egualmente ingrandite.

ALESSANDRO TROTTER

Nuovo contributo alla conoscenza degli Entomocecidi della Flora italiana

(con 2 tavole)

Facendo sèguito a due mie precedenti pubblicazioni intorno agli Entomocecidi italiani (1), porto ora con la presente Memoria un nuovo e più copioso contributo di ricerche intorno a buon numero di così fatte produzioni patologiche, rinvenute in questi ultimi tempi nel dominio della nostra flora. La massima parte di esse furono scoperte da me, varie altre invece mi furono gentilmente inviate da egregi naturalisti, di cui sono ricordati a suo luogo i nomi, e che qui ringrazio con piacere e riconoscenza.

La maggior parte di queste galle è nuova per la flora italiana, varie altre poi anche per la scienza: di quest'ultime i nuovi substrati sono indicati con un asterisco (*) con due (**) le nuove galle.

Padova, « R. Istituto botanico », febbraio 1901.

Alnus incana Med.

1. **Perrisia Alni** (Fr. Löw) Kieffer 1898, Synopse des Cécidom. p. 7, *Cecidomyia A.* Fr. Löw 1877, Verh. zool. bot. Gesellsch in Wien, Bd. XXVII p. 2; Kieffer, Diptérocécid. Lorr. n. 12; Hieronymus, Europ. Zoocecid. p. 121 n. 377; Schlechtendal, Gallbildg., n. 85 e 92. — *Cecidomyia tortilis* Bremi 1847, Monogr. d. Gallmück. pag. 29, n. 33, taf. II fig. 34! (non 35) (galla); H. Löw, Dipterol. Beitr. IV, passim.

(1) — *Contributo alla conoscenza degli Entomocecidi italiani con la descrizione di due specie nuove di Andricus* (« Riv. di Patol. vegetale » an. VII, 1899, n. 9-12, con 2 tav.).

— *Ricerche intorno agli Entomocecidi della Flora italiana* (« Nuovo Gior. bot. it. » N. S. v. VII, n. 2, an. 1900, con 1 tav.).

Deformazione delle foglie. Le larve di questa Cecidomia fissandosi sulla pagina superiore, in corrispondenza della costa, provocano una locale ipertrofia della costa stessa. La lamina contemporaneamente si increspa e si inflette attorno alle larve, cosicchè si forma una piccola tasca tondeggiante od allungata. Tale deformazione si riscontra nelle diverse regioni della foglia, cioè tanto all'apice quanto in sul mezzo che alla base, però quasi sempre lungo la nervatura mediana.

Nell' interno vivono parecchie larve, prima bianche quindi rosse, le quali si trosformano in terra.

Dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1899;* (A. Trotter!).

Aquilegia vulgaris L.

2.** **Cecidomyine.**

Segmenti fogliari increspati e ripiegati verso la pagina superiore, talora anche più o meno accartocciati. In corrispondenza della deformazione la lamina è un po' ispessita, con le nervature leggermente ipertrofiche, inoltre da principio decolorata, da ultimo brunastra.

Benchè io non abbia potuto rinvenirvi delle larve, probabilmente per la stagione troppo inoltrata, credo di poter attribuire ad ogni modo per analogia questa deformazione al parassitismo di Cecidomie.

Dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1898-99; dintorni di Vittorio* (prov. di Treviso), *agosto 1899;* (A. Trotter!).

Artemisia camphorata L.

3. **Rhopalomyia Kiefferi** Trotter 1900, Bull. Soc. Entomologique de France, n. 14 p. 285. — Kieffer, Monogr. d. Cécidon, in « Ann. Soc. Entom. de France » v. LXIX, an. 1900, pl. 35 fig. 10 (galla).

Questo Dittero è l'autore delle galle già descritte e figurate nel mio precedente lavoro, *Contributo alla conoscenza degli Entomocecidi italiani* (l. c., n. 5, tav. I fig. 1).

Queste galle, oltre che dalle gemme fiorali, come accennai allora, si sviluppano anche dalle foglioline ridotte della regione fiorale.

Ho ottenuto l'insetto nei mesi di maggio-giugno 1900, da galle raccolte dal Prof. **P. A. Saccardo**, nei dintorni di Vittorio Veneto, il precedente autunno.

Artemisia caerulescens L.

4.* **Lepidopterocecid.** (*Cochylis* sp. ?).

Ingrossamento del fusto, più frequentemente nella regione fiorale, cilindraceo o fusiforme, lungo 1-3 cm., 4-6 mm. circa largo.

Un'analoga deformazione fu già osservata su *Artemisia camphorata* e *campestris*, sulla quale ultima specie è dovuta ad un lepidottero, la *Cochylis hilarana* H. Sch. (Cfr. Kieffer, Lépidoptérocécid. Lorr. n. 2; Schlechtendal, Gallbildg. n. 1202; Massalongo, Galle Fl. it. n. 169, tav. XXXIII, fig. 2, galla).

Isola di Torcello (Estuario di Venezia), *12 settembre 1899;* (A. Trotter!).

Atriplex hastata L.

5.* **Cecidomyine.**

Leggero ingrossamento nei fusti, specialmente in quelli più sottili della regione fiorale, talora in corrispondenza delle ramificazioni. È lungo da 4-10 mm., grosso un po' meno del doppio del fusto normale, e nell'interno vi ha una piccola loggia abitata dalla larva.

Deformazione somigliante, prodotta dalla *Stefaniella brevipalpis* Kieffer, fu trovata sull'*Atriplex portulacoides* (Cfr.: Baldrati, Appunti di Cecidiologia, in « Nuovo Gior. bot. it. » 1900 n. 1, p. 54 n. 129, tav. V, fig. 2, galla).

La trasformazione avviene probabilmente nell'interno della galla.

Valli salse di Piove nel Padovano, novembre 1899; (Prof. Adr. Fiori!).

Buphthalmum salicifolium L.

6.** **Cecidomyine.**

I germogli ascellari e terminali, i fogliari più spesso che i fiorali, in seguito all'azione delle larve si deformano; le foglie non si sviluppano completamente, ma si mostrano più corte e più larghe, inoltre appressate le une alle altre e rivestite di leggera pubescenza biancastra.

Dintorni di Pontebba, verso Studena Alta (Friuli), *agosto 1899;* (A. Trotter!).

Campanula rotundifolia L.

7.** **Asterolecanium** sp.

Nella porzione terminale il fusto si mostra ipertrofico, leggermente contorto, cogli internodi appressati per l'incompleto e turbato sviluppo dell'asse. Le cocciniglie sono fissate qua e là tutto all'intorno nella regione deformata, ed in corrispondenza dei loro scudetti il fusto presenta una colorazione bianco-giallastro e delle leggere depressioni un po' allungate.

In Europa i cecidi dovuti a Cocciniglie sono assai rari. Fino ad oggi, di veramente accertati, non vi hanno che i seguenti: *Asterolecanium Massalongianum* Targ-Tozz. sull' *Hedera Helix, Asterolecanium Rhamni* Kieffer su *Rhamnus Alaternus*, *Asterodiaspis quercicola* (Bouchè) su *Quercus Robur*, *Diaspis Visci* Schr. su *Viscum album*, infine un cecido, su *Ligustrum vulgare*, appartenente ad una cocciniglia indeterminata (**Massalongo**, Galle Fl. it. n. 36, tav. IX fig. 4). Nella regione australiana invece le Cocciniglie sono produttrici di numerose e svariate galle, sugli *Eucalyptus* e sulle *Casuarina*.

Dintorni di Vittorio Veneto (Treviso), *luglio 1899* (Prof. P. A. Saccardo!)

Cirsium stellatum All.

8.* **Aphididae.**

Deforma le foglioline le quali si mostrano ripiegate verso la pagina inferiore, increspate e contorte. Gli Afidi vivono sulla pagina inferiore.

L' *Aphis Serratulae* L. deforma in modo somigliante le foglie di *Cirsium arvense.*

Presso Lagonegro (Basilicata), *3 giugno 1899;* (Prof. Adr. Fiori!).

Cytisus scoparius Lk.

9. **Asphondylia Sarothamni** H. Löw 1850, Dipterol. Beitr. IV, p. 27 e 38, fig. 22 (galla); Winnertz, Monogr. d. Gallmück. p. 282, taf. I fig. 6, 15, 20 e taf. IV fig. 2 a-b (cecidozoo): Schlechtendal, Gallbildg. n. 901; Kieffer, Diptérocécid. Lorr. n. 150; id., Synopse des Cécidom. p. 20; id., Wiener Entomol. Zeitg., XI Jahrg. 7 Heft 1892, p. 220 taf. I fig. 6 e 13 (cecidozoo); id., Monogr. d. Cécidom., in « Ann. Soc. Entom. de France » v. LXIX, an. 1900, pl. 36 fig. 3 (galla); Rübsaamen, Verh. d. zool. bot. Gesellsch. in Wien, Bd. XLII an. 1892, p. 60 fig. 10-13 (cecidozoo); id., Gallmück. d. Königl. Mus. f. Naturk. zu Berlin, in « Berlin. Entomol. Zeitschr. » Bd. XXXVII p. 368 taf. XIV fig. 2 (cecidozoo).

Produce, all'ascella delle foglie, una galla ovoide, lunga circa 5 mm., acuminata, verdastra, a pareti sottili, provvista all'interno di un'unica cavità perfettamente chiusa entro la quale vive la larva, che si trasforma entro la galla stessa nei mesi di maggio - giugno. Nel su citato lavoro del **Löw** (p. 38) questa specie è indicata anche della Sicilia e dell'Asia Minore.

Recentemente **Kieffer** annuncia (« Bull. Soc. Entom. de France » 1900, n. 19 p. 383) che questa specie di **Löw** fu descritta già molto prima, cioè verso il 1817, da **Bosc d'Antic**, però non è ancora noto in qual pubblicazione.

Presso Sondrio, maggio 1900; (Prof. M. Bezzi!).

Eupatorium cannabinum L.

10.** **Entomocecid.**

Nell' estremità dei germogli l' asse si mostra ingrossato, e più o meno ipertrofici e deformati si mostrano anche i piccioli fogliari e le foglioline che hanno origine dalla regione ammalata. Sezionato tale ingrossamento, d'uno dei tre esemplari a mia disposizione, ho osservato bensì una cavità ma senza potervi rinvenire alcun abitatore. Mi affretto intanto, essendo affatto nuova, a segnalare la deformazione, dovuta forse ad un Dittero, sperando che ulteriori e più fortunate ricerche possano metterci maggiormente in chiaro sul suo produttore.

Presso Sondrio, luglio 1900; (Prof. M. Bezzi !).

Euphorbia verrucosa Lam.

11.* **Cecidomyine.**

Deformazione dei germogli. L'apice non segue il suo normale sviluppo: le foglioline terminali sono più brevi, un po' cucullate, appressate le une alle altre, di guisa che costituiscono una galla gemmiforme entro cui vivono le larve del parassita.

Galle somiglianti sono già note delle Euforbie, la presente è segnalabile quale nuovo substrato.

Colli di Casalgrande (prov. di Reggio Em.), *sett. 1899;* (Prof. Adr. Fiori !).

Genista aethnensis DC.

12.** **Lepidopterocecid.** (Tav. XV fig. 1).

Ingrossamento leggermente unilaterale, subcilindrico o subfusiforme, dei fusticini, lungo 1-2 cm., grosso circa 3-5 mm. La parte centrale, interna, è percorsa da una stretta galleria entro cui vive la larva del cecidozoo.

M. Etna, Casa del Bosco (Sicilia) — (Prof. P. Baccarini !); *R. Orto botanico di Catania, 27 dicembre 1899* (A. Trotter !).

Geum urbanum L.

13. **Cecidomyine.**

La lamina, lungo le nervature leggermente ipertrofiche, presenta delle increspature allungate, le quali limitano una stretta cavità, a guisa di doccia, aprentesi dal lato della pagina superiore. Entro questa doccia vivono in società le larve biancastre del cecidozoo che si trasformano in terra.

Una somigliante deformazione fu già descritta per il *Geum urbanum* da **Fr. Löw** (Verh. zool. bot. Gesellsch. in Wien, 1877 p. 34 n. 5), il quale avendo notato la rassomiglianza di questa, con quella prodotta dalla *Cecidomyia plicatrix* H. Löw sui *Rubus*, e vedendo inoltre che le larve abitatrici di queste due deformazioni erano pure somiglianti, avanzò il dubbio potesse trattarsi della stessa specie. Posteriormente **Rübsaamen** (Berlin. Entom. Zeitschr. 1891, Bd. XXXVI p. 404) scoprì di nuovo, su *Geum urbanum* e *rivale*, questa galla, ma le larve appartenevano invece ad una *Diplosis*.

Cfr. anche **Schlechtendal**, Gallbildg. n. 764, e Gallbildg. Zweiter Nachtr. p. 30.

Presso Verona in « Valdonega », 29 maggio 1900 (A. Trotter)!.

Glechoma hederacea L. var. hirsuta Wald. et Kit.

14. **Aulax Latreillei** Kieffer 1898, Wiener Entom. Zeitg. XVII Jahrg., X Heft p. 257; id., Les Cynipides p. 298.

Due distinte specie di *Aulax* producono, sulla *Glechoma hederacea*, delle galle identiche per forma e struttura, galle notissime, già descritte e figurate da **Malpighi** e **Réaumur**. Queste galle anteriormente alla pubblicazione su citata del **Kieffer**, andavano sotto il nome di *Aulax Glechomae* L. (Aulax Latreillei Kieffer = A. Glechomae Latreille nec Lin.)

Alla fine di marzo del 1900, cioè del II anno, ho ottenuto da numerose galle della su citata pianta vari *Aulax* riferibili quasi perfettamente all'*A. Latreillei*, da cui non differiscono che per il numero degli articoli antennari della ♀, che sono 13 anzichè 14.

Val Nogaredo nei Colli Euganei (prov. di Padova), *maggio 1899* (Prof. Adr. Fiori!).

Inula salicina L.

15.** **Aphididae.**

Le foglie, specialmente le terminali, si mostrano, lateralmente alla costa mediana, ripiegate od accartocciate verso la pagina superiore.

S. Mattia Extra, alle « Are », presso Verona, ottobre 1899 (A. Trotter!).

Inula viscosa Ait.

16. **Myopites stylata** (Fabricius) Rondani 1870, in « Bull. Soc. Entomol. it. » II p. 11, *Stomoxys s.* Fabricius 1794, in « Entom. syst. » IV p. 396, 11; Trotter e Cecconi, « Cecidotheca italica » fasc. III n. 68.

Syn. *Myopites Limbardae* Schiner secondo la sinonimia stabilita da Rondani (M. Bezzi in litt.). — De Stefani T., « Nuovo Gior. bot. it. »

vol. VIII n. 3, an. 1901, p. 449, n. 23; Kieffer, « Illustr. Zeitschr. f. Entomol. » Bd. IV-V, fig. 1 (galla); Schlechtendal, Gallbildg. n. 1281.

I ricettacoli fiorali, in seguito ad una forte iperplasia, sono trasformati in una galla subglobosa, assai appariscente, pluriloculare, del diametro di 8-10 mm. circa, a perfetta maturità di consistenza sublegnosa, e con una colorazione bruno-scura (Tav. XV, fig. 2).

La superficie di queste galle è per lo più glabra e liscia, solo alla sommità esse sono per lo più provviste di alcune appendici, sormontate talora da un piccolo ciuffo, e che rappresentano degli acheni deformati. Ho ottenuto l' insetto nell'estate del secondo anno, preceduto da vari e numerosi parassiti studiati dal **De Stefani** (l. c.).

Bosco della Ficuzza, lungo la strada ferrata, presso Corleone (Palermo), *31 dicembre 1899* (A. Trotter!).

Lactuca viminea F. et C. Presl.

17. **Timaspis Phoenixopodos** Mayr 1882, Die europ. Arten der Gallenbewohn. Cynip. p. 5; Kieffer, Les Cynipides p. 68 e p. 283-284; Schlechtendal, Gallbildg. Zweiter Nachtrag p. 55.

Forte ingrossamento del fusto, lungo 3-4 cm. 1-2 cm. grosso, a superficie un po' nodosa, dalla quale si diparte qua e là qualche rametto normale, e ricoperta da qualche tratto di lamina fogliare, che in questa specie come si sa è lungamente decorrente.

La parte fondamentale dell'ipertrofia è costituita da un tessuto midollare, a cellule irregolari, tondeggianti od allungate, percorso qua e là da fasci, e con numerose celle larvali globulose, sparse irregolarmente, e limitate da pareti con cellule poco differenziate da quelle del restante tessuto.

Questa rara specie fu scoperta dal **Lichtenstein** nella Francia meridionale (Montpellier), descritta nel 1882 da **Mayr**, e di poi non era stata più trovata.

Monte Etna, « Casa del Bosco » (Sicilia) — (Prof. P. Baccarini!).

Lathyrus pratensis L.

18. **Cecidomyine**. (Tav. XVI fig. 12, spat. stern. della larva).

Le giovani foglioline si accartocciano, lungo i margini, verso la pagina superiore. Quando l'accartocciamento si effettua lungo ambedue i lati, la fogliolina è trasformata in uno stretto cecido allungato, leggermente ricurvo.

Nell'interno vivono le larve sociali del parassita, di color biancastro, le quali si trasformano in terra.

Pascoli del « Fortin » presso Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter!).

Lychnis alba Mill.

19. **Perrisia Lychnidis** (Heyden) Kieffer 1898, Synopse des Cécidom. p. 11, *Cecidomyia L.* Heyden 1861, in « Herrich-Schäffer's Coresp. Blatt f. Sammler » Regensburg, n. 13, t. II p. 98.

Gemme fiorali chiuse, globose, pubescenti.

NB. — Questa specie deforma invece per lo più i germogli, e fu già indicata in Italia.

Dintorni di Verona, in Valdonega, settembre 1899 (A. Trotter !).

Lythrum salicaria L.

20. **Perrisia Salicariae** (Kieffer) Kieffer 1898, Synopse des Cécidom. p. 13, *Cecidomyia S.* Kieffer 1888, Verh. zool. bot. Gesellsch. in Wien, p. 96; id., Diptérocécid. Lorr. n. 89; Schlechtendal, Gallbildg. n. 705. — *Dasyneura S.* Martel, Les Cécid. des environs d'Elbeuf, II Liste n. 183.

Produce, per lo più all'ascella delle foglie, un cecido subconico, accuminato all'estremità, terminato talora da appendici fogliacee più o meno distinte (Tav. XV fig. 3). È di color verde o rossastro, lungo 5-10 mm., a pareti leggermente legnose, fornito di una cavità allungata, abitata dalle larve sociali del cecidozoo, le quali si trasformano entro la galla, in un bozzoletto bianco, nel I o nel II anno.

Dintorni di Milano, settembre 1900 (Prof. M. Bezzi !).

Ostrya carpinifolia Scop.

21. **Cecidomyine**. — Trotter, Contrib. alla conoscenza degli Entomocecid. it., n. 7 e Nota (« Riv. di Pat. veg. » an. VII, 1899).

La stessa galla da me già indicata altra volta su questa specie (l. c. Nota) e, dubbiosamente, su *Carpinus Betulus*.

Le larve del parassita, dalla fine di settembre ai primi di ottobre, vivono nell'interno delle gemme che dovranno svernare, e la loro azione, leggermente cecidogenetica, si manifesta con una antecipazione di sviluppo della gemma stessa, la quale perciò mostrasi sul principio turgescente; in seguito, le foglioline, un po' deformate, fuorescono dalle squammette protettive, che anzi quest' ultime più spesso si staccano e cadono, finchè da ultimo le foglioline stesse, cessando l'azione delle larve (trasformantisi in terra) ed in seguito agli agenti atmosferici, essendo la stagione un po' avanzata, si disseccano e muoiono.

Qualche cosa di analogo ho segnalato anche per il *Salix purpurea* (ibid. n. 46), senonchè qui, trattandosi di una gemma fiorale, anzichè fuoruscire anormali fillomi, fuoresce l'amento che avrebbe dovuto svernare.

A tale tipo di galle, non morfologico ma di sviluppo, assegno il nome di PROLEPSOCECIDI (da *prolepsis* e *cecidum*) (1), cecidi cioè *che derivano unicamente dall'antecipazione di sviluppo di un organo (gemma), senza che quest' organo offra altre modificazioni di maggior importanza.*

A S. Mattia Extra alle « Are », presso Verona, dalla fine di settembre ai primi di ottobre (1898-99-900) (A. Trotter)!.

Osyris alba L.

22.**? **Hemipterocecid.**

Ingrossamento subgloboso o subcilindrico del fusto, lungo 6-10 mm.

Non avendo potuto osservare nell' interno alcuna cavità larvale, ma soltanto del legno compatto, propendo a credere si tratti di un'alterazione dovuta a qualche Cocciniglia.

Bosco della Ficuzza presso Corleone (Palermo), *31 dicembre 1899* (A. Trotter!).

Peucedanum Cervaria Guss.

23.* **Macrolabis corrugans** (Fr. Löw) Kieffer.

Le stesse galle da me già descritte e figurate per il *Peucedanum Oreoselinum* (« Nuovo Gior. bot. it. » v. VII n. 2 1900, p. 187 n. 11, tav. IX fig. 5).

Al Bosco Mantico presso Verona, ultimi di maggio 1899 (A. Trotter!).

Peucedanum Oreoselinum Mönch.

24. **Schizomyia Pimpinellae.** (Fr. Löw) Rübsaamen 1896, Russische Zoocecid. p. 57 n. 74, *Asphondylia P.* Fr. Löw 1874, Verh. zool. bot. Gesellsch. in Wien, p. 157 e 326 taf. II fig. 2 (galla).

(Syn. *Asphondylia Umbellatarum* Fr. Löw, *Cecidomyia Thysselini* H. Löw, *C. pericarpiicola* Bremi, *C. Dauci* Rud., *C. Pimpinellae* H. Löw nomen).

Su tale substrato non era ancor stata indicata in Italia.

Dintorni di Vittorio, prov. di Treviso, luglio 1899 (Prof. P. A. Saccardo!).

Phillyrea latifolia L.

25.** **Schizomyia** sp. (Tav. XV fig. 4, galla).

Deforma le drupe che diventano un po' più grandi delle ordinarie, un po' più allungate, e leggermente uncinate all'estremità. Inoltre il seme abortisce, e nell'interno di conseguenza vi à una cavità abbastanza ampia, abitata da una unica larva, bianco-giallastra, assai piccola.

---

(1) Nel linguaggio botanico esiste già la parola « prolessi » che sta appunto a significare lo sviluppo anticipato di un organo, specialmente di una gemma.

Questa galla fu già figurata inconsapevolmente dal **Reichenbach** fil. nell'opera « Icones Florae germanicae et helveticae » (v. XVII an. 1855 tav. 35 fig. 4), come ho già dimostrato in una mia precedente Nota nel « Bullettino della Soc. bot. it. » (an. 1900 p. 95).

Presso Nicastro (Calabria), *14 giugno 1899* (Prof. Adr. Fiori!); *Ventottene nelle isole Ponziane, sett. 1901* (Dott. A. Beguinot! — su *Phill. angustifolia* L.)

Populus nigra L.

26. **Sesia** sp.

Il bruco di questo Lepidottero vive nell' interno dei giovani rami, nella regione midollare, producendo tutto all'intorno un' ipertrofia nel legno, cosicchè viene a formarsi un rigonfiamento subgloboso, non troppo appariscente, poco dissimile, all' esterno, da quello prodotto da un coleottero, la *Saperda populnea.*

Ho ottenuto l' insetto perfetto, durante il mese di giugno, da galle raccolte in aprile.

Una *Sesia braconiformis* (?) è citata anche da **Kieffer** come produttrice di galle su *Rumex Acetosella*, per cui è forse probabile che questo genere di Lepidotteri, oltre le qui ricordate, possegga altre specie galligene.

Dintorni di Mantova, primavera 1898 (A. Trotter!).

PS. Durante la correzione delle prove di stampa di questo lavoro, leggo nel « Nuovo Giorn. bot. it. » v. VIII, 1901, p. 546 che il **De Stefani** da galle analoghe rinvenute in Sicilia ottenne una *Sesia tabaniforme* Rott.

Populus Tremula L.

27. **Aphididae.** — Kieffer, Hémiptérocécid. Lorr. n. 50.

La lamina fogliare, parallelamente alla nervatura mediana, e da una parte soltanto, si ripiega o si accartoccia verso la pagina superiore, e la sua superficie è al tempo stesso leggermente abbrunita e tutta a piccole bozze, la cavità delle quali corrisponde alla pagina superiore.

Dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter!).

Prunella vulgaris L.

28. **Perrisia** sp. (Tav. XV fig. 5).

Alla fine dell'autunno, quanto della pianta non rimane d'ordinario che una piccola rosetta di foglie adagiate al suolo, alla base appunto di queste foglioline, sia nella lamina che nel picciolo, si osserva una

notevole ipertrofia ed una colorazione più o meno rossastra. Queste foglioline sono inoltre un po' divaricate superiormente, e verso la parte centrale, in corrispondenza del punto di vegetazione essendo invece più appressate, vengono a formarsi tra l'una e l'altra delle piccole concavità, nelle quali vivono parecchie larve biancastre, la cui trasformazione suppongo avvenga nel terreno, nella successiva primavera od estate.

Talora anche, il cecido ha un aspetto gemmiforme, a colorazione rossastra, e più o meno pubescente.

Tale cecido è forse un tuttuno con quello descritto dal **Bezzi** per questa stessa pianta (« Att I. R. Acc. Sc. Lett. Arti di Rovereto, » ser. III, vol. V, fasc. I, An. 1899 — p. 39) e con l'altro, sulla *Prunella grandiflora*, già prima segnalato dal **Thomas** (« Sitzungsb. d. bot. Ver. d. Prov. Brandeburg » XXIII, 1881, p. 50).

Dintorni di Verona, a S. Mattia Extra alle « Are », ottobre-novembre 1899; dintorni di Vittorio (Treviso), *ottobre* 1901 (A. Trotter !).

Quercus Ilex L.

29. **Dryocosmus australis** Mayr 1882, Die europ. Arten der Gallenbewohn. Cynip. p. 34; Kieffer, Les Cynipides p. 90 n. 82, pl. XXI fig. 7 (galla).

Galla subgloboso-allungata, lunga circa 5-10 mm., situata per lo più sul margine fogliare, appariscente d'ambo i lati della lamina, di color verde sul principio dello sviluppo, quindi a maturità bruno-scura. Nell'interno, vi ha un'unica cavità centrale, la camera della larva, da cui s'irradiano delle fibre assai appressate che costituiscono il tessuto fondamentale della galla.

Secondo **Mayr** l'insetto esce in giugno dello stesso anno.

Parco reale di Caserta (1), *5 gennaio 1900; Giardino pubblico di Foggia, dicembre 1900* (A. Trotter !); *Nizza, Belvedere del « Chateau »* (Francia), *4 aprile 1899* (Dr. Achille Forti !).

30. **? **Neuroterus** sp. (an *Plagiotrochus Kifferianus* Tavares ?).

Irregolari ingrossamenti dei giovani rami, di forma per lo più subglobosa o subcilindrica, lunghi 1-2 cm., forniti nell'interno di numerose piccole cavità abitate dalle larve del cecidozoo.

Questa deformazione ci ricorda quella analoga della *Quercus Cerris* prodotta dal *Neuroterus macropterus.*

Parco reale di Caserta, 5 gennaio 1900 (A. Trotter !).

(1) Nel lavoro del **Mayr** è citata anche dell'Italia (Firenze).

31. **Plagiotrochus Ilicis** (Lichtenstein) Mayr 1881, Genera der Gallenbewhon. Cynip. p. 32, Die europ. Arten. d. Gallenbewohn. Cynip. p. 33, *Andricus I.* Lichtenstein 1887, Bull. Soc. Entomol. de France p. 102, e Annal. Soc. Entom. de France. sér. V t. VII; Kieffer, Les Cynipides p. 91 n. 85, pl. XXI fig. 15 e 15 *a* (galla); Targioni-Tozzetti, Relaz. intorno ai lavori della R. Staz. di Entomol. Agraria di Firenze, per gli anni 1883-85, p. 44; De Stefani T., Produzioni patologiche delle piante etc., in « Agric. Calabro-Siculo » anno XXIII 1898.

Forte ispessimento delle giovani foglioline, irregolare, subgloboso o più o meno appiattito, pluriloculare, appariscente d'ambo i lati della lamina, talora interessante l'intera foglia, quando questa però sia di piccole dimensioni.

Il *Plagiotrochus Cocciferae* (Licht.) Mayr, produce una galla somigliante su *Quercus coccifera.*

Secondo **Mayr** l'insetto esce in maggio dello stesso anno.

Parco reale di Caserta, 5 gennaio 1900 (A. Trotter!).

32.? **Trioza** sp.

Piccole fossette del diametro di circa 1 mm. disseminate irregolarmente ed in vario numero sulla lamina fogliare, con la concavità corrispondente alla pagina inferiore. Ogni fossetta è occupata da un unico cecidozoo. Recentemente il **De Stefani** descrive tale deformazione come prodotta dalla *Psylla ilicina* n. sp. (« Nuovo Gior. bot. it. » v. VIII, n. 3, an. 1901, p. 446, n. 13.

Una eguale deformazione è già nota per la *Quercus Cerris*, ed anche in Italia fu già segnalata dal **Massalongo** (« Nuovo Gior. bot. it. » 1895 p. 45 al n. 33). — Cfr. anche: **Schlechtendal**, Gallbildg. n. 157.

Parco reale di Caserta, 5 gennaio 1900, *Parco reale di Capodimonte* (Napoli), *4 gennaio 1900* (A. Trotter!).

Quercus pedunculata Ehrh.

33. **Andricus hystrix** Trotter 1899, Riv. di Patol. vegetale, anno VII p. 381 n. 29, tav. XVIII fig. 13 (galla) fig. 7 (cecidozoo, apparato sessuale ♀); Kieffer, Les Cynipides p. 496 n. 62[2], pl. XXV fig. 5 (galla): De Stefani T., Nuovo Gior. bot. it. v. VIII, n. 3, an. 1901, p. 451, n. 29; Cecconi, Galle di Vallombrosa, IV Contrib. n. 13.

Era nota più comunemente della *Quercus sessiliflora* Sm. var. *pubescens* Will.

Al Bosco Fontana presso Mantova, marzo 1900 (A. Trotter!).

34.** **Andricus lucidus** Hartig var. **erinaceus** Trotter 1900, in « Kieffer, Les Cynipides » p. 476 n. 49 bis, pl. XXV fig. 8 (galla).

Galle somiglianti a quelle del tipo, differiscono per le dimensioni più piccole, per aver le appendici lunghe solo 2-4 mm., un po' assottigliate all'estremità, e striate longitudinalmente.

L'insetto differisce essenzialmente per le antenne di 12 art., anzichè di 13, e per la spinula ventrale un po' più assottigliata.

Al Bosco Fontana presso Mantova (1), *autunno 1897* (A. Trotter!).

Quercus Pseudo-Suber Santi.

35.* **Arnoldia** sp?

Ingrossamento della costa o delle nervature fogliari, analogamente a quanto ho già descritto per la *Quercus Cerris* (Atti Soc. Nat. di Modena, an. XXXI, 1898, ser. III v. XVI p. 9 n. 39).

Recentemente la stessa galla fu segnalata anche sulla *Quercus ostryaefolia* Borb. dal **Baldrati** (Nuovo Gior. bot. it., 1900 n. 1 p. 59 n. 142).

A Ca' Menini in Val di Caprino, prov. di Verona, settembre 1890 (Prof. A. Goiran!).

36.*? **Trioza** sp.

Fossette fogliari simili a quelle già indicate per la *Quercus Ilex* (n. 32).

Al « Cerro » in prov. di Verona, settembre 1899 (A. Trotter!).

Quercus sessiliflora Sm.

37.**? **Cynips Caput Medusae** Hartig.

Mi occupo di questa specie di galla, già trovata molte volte in Italia, per segnalare, non so se una nuova particolare forma, o piuttosto uno stranissimo caso di deformazione.

Come è noto, le appendici caratteristiche di questa galla, sono piuttosto lunghe e sottili, verso l'apice anzi un po' acuminate, e provviste inoltre lateralmente di altre più sottili appendici quasi filiformi. Orbene in un esemplare del Modenese, ed in parecchi altri, probabilmente del Napoletano, che ho recentemente osservati nel Museo zoologico della R. Università di Napoli, nella piccola collezione di galle del defunto Prof. **Costa**, le appendici sono invece assai più brevi, tutte più o meno saldate tra loro fin dalla base e concrescenti, inoltre poi, qua e là rigonfiate od altrimenti ingrossate. Oltre a ciò, le sottili appendici laterali mancano quasi affatto, o sono più corte e più grosse che negli individui normali (Tav. XV fig. 6).

(1) Nel lavoro del **Kieffer** (l. c.) è per errore indicato « environs de Verone ».

Dato che questa galla non rappresenti una distinta forma della *Cynips Caput-Medusae*, od anche una nuova specie (1), potrebbe essere interpretata, o come una forma puramente teratologica, cioè come un caso di fasciazione delle appendici normali, oppure come dovuta all'influsso di qualche particolare specie di commensale, il quale, deponendo le uova nelle appendici ancora assai tenere ed alla loro base, provocherebbe delle locali ed irregolari ipertrofie nel tessuto gallare, cosicchè si avrebbe una galla in un'altra galla.

Debbo inoltre aggiungere che nell'esemplare del Modenese, probabilmente sopra *Quercus pedunculata*, la galla si comporta, rispetto al frutto, non come nella *C. Caput-Medusae* ma come nella *C. calicis;* per cui la prima volta, quanto mi capitò tra mano questo esemplare, pensai subito ad un possibile caso di coesistenza dei due diversi cecidozoi e ad una conseguente mescolanza delle specifiche sostanze cecidogenetiche, ad una sorta cioè di ibridismo. (Tav. XV fig. 7).

Quercus sessiliflora Sm. var. **pubescens** Willd.

38. **Andricus Kirchsbergi** (Wachtl) Mayr 1882, Die europ. Arten der Gallenbewohn. Cynip. p. 23, *Aphilothrix K.* Wachtl 1876, Verh. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, Bd. XXVI p. 714, taf. XIV fig. 3 *a b c d*, *A B C* (galla). — Schlechtendal, Gallbildg. n. 209; Kieffer, Les Cynipides p. 111 n. 151 e p. 481, pl. XI fig. 10 ab (galla); De Stefani T., Nuovo Gior. bot. it., vol. VIII n. 3, an. 1901, p. 452 n. 32. — *Cynips gemmea* nomen Giraud 1859, Verh. zool.-bot. Gesellsch. p. 372; Mayr, Mitteleurop. Eichengallen in Wort und Bild. 1870. Erste Hälfte. p. 33 n. 44, taf. IV fig. 44 (galla).

(Tav. XVI fig. 8). Galla non molto appariscente, globosa, del diametro di 3-5 mm., di un colorito, secondo l'epoca, bruno-rossiccio o bruno-scuro per lo più uniforme, la quale si sviluppa a spese delle gemme di ramoscelli giovani o adulti. Secondo **Wachtl** anche da gemme di grossi e vecchi tronchi.

La superficie di questa galla è caratteristica per numerose e piccole appendici regolarmente disposte tutto all'intorno, alla sommità della galla qualche volta concrescenti, appendici che si attenuano un poco verso l'apice rimanendo però sempre ottuse (2). Sono lunghe circa

(1) Mi viene or ora gentilmente comunicato dal Prof. **Mattirolo,** un altro esemplare di questa galla, raccolto dal Dott. **F. Vignolo-Lutati** a Castelletto d'Alba in Piemonte. Questo accenno ad una larga distribuzione geografica mi fa ognor più convinto si tratti di una nuova specie di galla.

(2) In causa di tali appendici potrebbe venir scambiata per una galla di *Andricus lucidus* assai piccola, o abortita.

1 mm., ed osservate con leggero ingrandimento, si mostrano talora con qualche solco o doccia longitudinale, e con l'apice un po' tomentoso. Al di sotto del sottile tessuto esterno, provvisto delle qui descritte appendici, e che talora disseccandosi si screpola, trovasi la camera larvale, assai ampia, limitata da sottili ma robuste pareti, costituite da 7-9 assise di cellule fortemente sclerose.

Benchè io non abbia mai potuto ottenere finora il vero produttore della galla, che mi sembra di difficile allevamento, non dubito si tratti della specie su citata, poichè i caratteri morfologici della galla vi corrispondono perfettamente.

Al Bosco Mantico, dintorni di Verona, autunno-inverno 1898-99 e 1899-900; al Bosco della Ficuzza presso Corleone (Palermo), *31 dicembre 1899* (A. Trotter!).

39.** **Andricus** sp. (Tav. XVI fig. 9).

Assieme alla precedente, e più comune, ho trovato un'altra galletta delle gemme che un attento esame mi fa convinto essere distinta da quella, malgrado che l'epoca della sua apparsa, una certa analogia nella interna costituzione, possano farla credere identica alla prima.

Essa è pure globosa, del diametro di 3-6 mm., alta un po' meno, cosicchè appare come leggermente schiacciata ai due poli. Si differenzia dalla precedente per le seguenti particolarità. Anzichè aver delle appendici a guisa di aculei, è fornita invece di piccole creste irregolari, dentate, di un aspetto soveroso, le quali partendo dall'inserzione della galla vanno a convergere in modo abbastanza regolare all'estremità opposta, e talora il punto di convergenza di queste creste è costituito da un sottile apice acuminato. Queste creste sono ordinariamente in numero di 10-15 e considerate singolarmente si mostrano sull'apice sinuose, quasi dentellate, e spesso solcate nelle due facce. Istologicamente, tra le due galle non ci sono differenze tali da saltare subito all'occhio, ad ogni modo mi sembra che il tessuto involucrale di questa abbia delle cellule con pareti un po' più spesse che nella precedente, ed il tessuto protettore scleroso, 1-2 assise cellulari di più.

Neppure di questa galla ho mai potuto ottenere il produttore.

Al Bosco Mantico, dintorni di Verona, autunno inverno 1898-99 e 1899-900 (A. Trotter!).

40. **Cynips ambigua** (Trotter) Trotter 1900, in « Kieffer, Les Cynipides » p. 556, pl. XXV fig. 4 (galla), *Cynips corruptrix* Schl. var. *ambigua* Trotter 1899, Riv. di Patol. vegetale v. VII fasc. 9-12 p. 381 n. 31 tav. XVIII fig. 8 (galla). — *Cynips* sp. Trotter 1898, Zoocecid. Flora mantovana, II Contrib., n. 24.

Per uniformarmi anche al parere del Prof. **J. J. Kieffer**, tengo come specie a sè la *Cynips corruptrix* Schl. var. *ambigua* Trotter, descritta in precedenti mie pubblicazioni.

41. **Cynips conifica** Hartig var. **longispina** Kieffer 1900, Les Cynipides p. 541.

Ho già descritta questa galla come, probabilmente, una varietà della *Cynips conifica* Hartig, nei « Zoocecidii della Flora mantovana, Secondo contributo » al n. 23; di questa da ora alla tav. XVI una figura (fig. 10 e 10 *a*).

Ho ottenuto l'insetto in marzo del III anno. Differisce dal tipo per le antenne di 14 art., per la colorazione del corpo, e per la spinula ventrale più lunga (?).

Ho già fatto notare le differenze tra le due galle (l. c.); aggiungerò che talora, però di raro, ho potuto osservare dei piccoli esemplari ad estremità quasi emisferica, come è rappresentato dalla figura 10 (lettera *b*).

Oltre che nel Mantovano (Bosco Fontana), *l'ho raccolta varie volte anche nel Veronese* (Bosco Mantico).

42. **Cynips polycera** Giraud var. **subterranea** (Giraud) Kieffer 1900, Les Cynipides p. 523-24 pl. XII fig. 4-5 (galla), *Cynips subterranea* Giraud 1859, Verh. zool.-bot. Gesellsch. in Wien p. 341; Mayr, Mitteleurop. Eichengallen in Wort und Bild, Erste Hälfte, p. 20-21, taf III, fig. 23 *a* (galla); Schlechtendal, Gallbildg. n. 205; De Stefani T., Nuovo Gior. bot. it., v. VIII, n. 3, an. 1901, p. 452 n. 33.

Galle sviluppantisi dalle gemme dei rizomi, o da quelle del fusto nella sua porzione sotterranea, per lo più in pianticelle giovani o cespugliose; non sono quindi facilmente visibili, essendo ricoperte dalla terra o dal muschio. Sono d'ordinario raggruppate in mazzetti di più galle: in qualche caso ne ho contate sino venti. Quando sono fresche hanno un bel colore rosso vivo, bruno-scuro invece quando sono secche. La loro forma può essere ricondotta a quella di un cono inserito per il suo vertice, e con la base che si espande più o meno all'infuori in appendici triangolari un po' appiattite. Talora invece tutta l'espansione si inflette all'insù determinando una specie di coppa. È alta in media 5-10 mm. ed è costituita, quand'è matura, da un tessuto lignificato. Nella porzione centrale vi ha la camera larvale, limitata da un distinto tessuto protettore che costituisce la galla interna.

Ho ottenuto l'insetto dalla fine di novembre ai primi di dicembre dello stesso anno.

Verona, al bosco Mantico, novembre 1899 (A. Trotter!).

Quercus Suber L.

43.* **Arnoldia** sp. ?

Ingrossamenti delle nervature fogliari analogamente a quanto ho già riferito per la *Quercus Pseudo-Suber* Santi (v. n. 35).

Al Bosco della Ficuzza presso Corleone (Palermo), *31 dicembre 1899* (A. Trotter!).

44.* **Lepidopterocecid.**

Rigonfiamento, per lo più unilaterale, dell'asse, all'estremità dei germogli, di color bruno rossiccio. Nell'interno, quando la galla è secca, si osserva una cavità più o meno ampia, determinata dalla corrosione del bruco.

Una deformazione somigliante ho già indicata per la *Quercus Cerris* (« Ricerche intorno agli Entomocecidi della Flora italiana » n. 15, tavola IX, fig. 8 e 8 *a*).

Al Bosco della Ficuzza presso Corleone (Palermo), *31 dicembre 1899* (A. Trotter!).

Salix incana Schr.

45. **Cecidomyine**. — Cfr. F. Löw, Verh. d. zool.-bot. Gesellsch. Bd. XXVII an. 1877 p. 36, taf. I fig. 15 (galla); Schlechtendal, Gallbildg. Zweiter Nachtrag p. 15 (n. 332).

Rigonfiamento subfusiforme della costa — talora anche del picciolo — lungo 4-7 mm. 1.5-3 mm. grosso, appariscente d'ambo i lati, nella pagina superiore però meno prominente ed un po' colorito in rossatro.

Nell'interno, vi ha una piccola cavità abitata da un'unica larva di color carneo, somigliante a quella di *Cecidomyia Salicis*. Analoga deformazione, ma di proporzioni assai più piccole, si rinviene su *Salix aurita*, *caprea*, *cinerea*, *purpurea*, ed è prodotta dalla *Cecidomyia nervorum* Kieffer (= *noduli* Rübsaamen).

A Studena Bassa, dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter!).

46. **Perrisia marginemtorquens** (Winnertz) Kieffer 1898, Synopse des Cécidom. p. 11, *Cecidomyia m.* Winnertz 1853, Monogr. der Gallmück. p. 223; Bremi, Monogr. der Gallmück. p. 27 n. 31, taf. II fig. 32 (galla); Kieffer, Diptérocécid. Lorr. n. 143; Schlechtendal, Gallbildg. n. 338, e Gallbildg. Zweiter Nachtr. p. 15; Hieronymus, Europ. Zoocecid. n. 513, 526, 547; Rübsaamen, Berlin. Entom. Zeitschr. Bd. XXXIII an. 1889, Heft I p. 70; id., Gallmück. und Gallen des Siegerlandes, an. 1890 p. 48 n. 170; Martel, Cécidies des environs d'El-

beuf, I Liste n. 98; Cameron, On the Galls of Mid-Cheshire, P. II p. 4, pl. IV fig. 14 (galla), in « Manchester Microscop. Soc. » an. 1892.

Arrotolamento od accartocciamento marginale più o meno lungo della foglia verso la pagina inferiore. Nell' interno vivono parecchie larve che si trasformano nello stesso anno entro la galla.

Il **Fockeu** (« Réch. anatom. sur les galles » an. 1896, p. 102) cita questa galla dicendola comunissima in Italia; non so però dove abbia attinta tale notizia che credo errata.

Dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1900* (A. Trotter!).

47. **Grapholitha Servilleana** Dup. — Kieffer, Lépidoptérocécid. Lorr. n. 8; Schlechtendal, Gallbildg. n. 329; Kaltenbach, Pflanzenfeinde etc., 1874, p. 574; Corti, Galle della Valtellina, n. 76.

Ingrossamento fusiforme dei giovani rametti, lungo 1-2 cm. e del diametro di 4-8 mm. Nell' interno, nella porzione centrale, vi ha un'unica camera larvale di forma allungata.

Ad « Aupa » dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter!).

Salix Myrsinites L.

48. (1) **Cecidomyia Salicis** De Geer 1782, Abh. zur Gesch. d. Insect. t. VI p. 156 pl. XXVI fig. 7; Trotter, Riv. di Patol. vegetale v. VII 1899, p. 381 n. 45.

Su tale substrato non era ancor nota in Italia.

Ghiacciaio della Ventina a 2000 m. s. M., agosto 1899 (Prof. M. Bezzi!).

49.* **Nematus gallarum** Hart. (N. viminalis Zadd., N. Salicis cinereae Retz.)

È nuovo substrato.

Ghiacciaio della Ventina a 2000 m. s. M., agosto 1899 (Prof. M. Bezzi!).

Salix purpurea L.

50. **Cecidomyia rosaria** H. Löw var. **strobilina** (Bremi 1847, in « Monogr. d. Gallmücken » p. 22 n. 19, taf. II fig. 23 (galla), sub *Cecidomyia strobilina*; Corti, Galle della Valtellina, n. 74). — Kieffer, Monogr. d. Cécidom. in « Ann. Soc. Entom. de France » v. LXIX, an. 1900, pl. 34 fig. 1 (galla).

---

(1) Questa ed altre specie galligene dei Salici furono recentemente da **Kieffer** ascritte al vecchio gen. *Rhabdophaga* Westw. 1847.

Ho già descritta un po' diffusamente questa galla, che è simile a quella di *Cecidomyia rosaria*, in un mio precedente lavoro (Zoocecidii Flora Modenese e Reggiana, al n. 63). Ho ottenuto posteriormente anche l'insetto, il quale esce dalla galla dalla fine di marzo ai primi di aprile del secondo anno. Questi non differisce affatto dalla *C. rosaria* H. Löw, ciò che del resto anche **Giraud**, già fin dal 1861, aveva potuto verificare (Fragments entom. II Dipter. gallicol. p. 481-482 (1)) per cui anche la galla dovrebbe esser chiamata con lo stesso nome. Siccome però questa è ben distinta da quella della predetta specie così non credo inopportuno distinguerla come varietà biologica, adottando il nome imposto già da **Bremi** all'insetto, che lui riteneva però specificamente distinto.

Alla località già indicata nel mio precedente lavoro aggiungo ora le seguenti:

Lagonegro (Basilicata), *giugno 1899* (Prof. Adr. Fiori !); *ad « Aupa » dintorni di Pontebba* (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter !); *San Severino* (Marche), *luglio 1897* (Prof. M. Bezzi !); *dintorni di Bologna*, *giugno 1899* (Sig. Attilio Fiori !).

Scabiosa sp.

51.* **Cecidomyine.**

Accartocciamento marginale della foglia, specialmente alla sua base, accompagnato da leggera ipertrofia e da pubescenza biancastra.

Questa deformazione potrebbe esser dovuta alla *Perrisia Scabiosae* Kieff. la quale deforma i germogli di *Scabiosa columbaria* che si rivestono pure di pubescenza biancastra.

Pascoli del « Fortin » presso Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter !).

Silene italica Pers.

52.? **Gelechia cauliginella** Schmid. — Kaltenbach, Pflanzenfeinde etc. 1874, p. 51 n. 34; Massalongo, Bull. Soc. bot. it., 1897 p. 137 n. 57; Kieffer, Lépidoptérocécid. Lorr. n. 20; Schlechtendal, Gallbildg. n. 408; Trotter, Zoocecid. Fl. mantovana. II Contrib. n. 66; Darboux et Houard, Cat. syst. Zoocécid. Europ. etc., p. 424 n. 3550 fig. 744 (galla).

Ingrossamento fusiforme del fusto, in corrispondenza degli internodii, lungo 1-3 cm., provvisto nell' interno di un' ampia cavità entro

(1) Verh. zool. bot. Gesellsch. in Wien, XI Bd. 1861.

cui vive il bruco che si trasforma entro la galla. In corrispondenza della deformazione il fusto è decolorato, giallastro.

Su tale substrato non era ancor stata segnalata in Italia.

A Paola (Calabria), *giugno 1899* (Prof. Adr. Fiori !).

Tamarix (? gallica L.)

53.**? **Lepidopterocecid.** (Tav. XVI fig. 11).

Rigonfiamento dei giovanissimi rametti, fusiforme, bruno-rossiccio, lungo 4-10 mm. 2-3 mm. grosso, provvisto nell'interno di una cavità abbastanza ampia.

Trovansi già descritte varie galle dei *Tamarix* (delle quali credo interessante raccogliere qui sotto la bibliografia) in massima parte prodotte da Lepidotteri: nessuna però di queste mi sembra corrispondere alla presente.

Nel Regio Orto botanico di Catania, 27 dicembre 1899 (A. Trotter !).

Alpino Prosp. — De Plantis Aegypti, an. 1640, Cap. IX.

Amblard L. — Note sur une galle du *Tamarix brachystylis* (« *Ann. Soc. Entom. de France* » *sér. III, t. IV, an. 1856, p. 169-172, pl. IV,* e « *Mém. Soc. biol., III, Paris 1856, p. 163-166*).

Beauvisage G. E. Ch. — Les Galles utiles, 1883, p. 85.

Bergenstamm et Löw — Synops. Cecidom., p. 77 n. 416, e p. 93 n. 549.

Darboux et **Houard**, Cat. syst. Zoocecid. Europ. etc., 1901, p. 442-444, nn. 3699-3714, fig. 765-776.

Da Silva Tavares J. — As Zoocecidias portuguezas (« *Annaes de Sciéncias Naturaes* » *Porto 1900, v. VII, p. 106 n. 234*).

Decaux – L'avenir du *Tamarix articulata* en Tunisie, Algérie et Maroc. Utilités de ses Galles, moeurs de l' Insecte qui les produit et de ses parasites (*Rev. Sc. Nat. appliq., XLII, p. 39; an. 1895*).

Decaux – Un papillon gallicole utile, ses moeurs, celles des ses parasites, moyens de le propager (« *Naturaliste* » *p. 210, an. 1895*).

Fockeu H. — Étude sur quelques Galles (« *Rev. biol. du Nord de la France* », *t. VII, an. 1897, p. 35*).

Frauenfeld G. — Beobacht. ü. Insectenmetamorph. (« *Verh. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien* » *V Bd., an. 1855, p. 149*).

Frauenfeld G. - Ueber exotische Pflanzenauswüchse (« *Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien* » *IX Bd. an. 1859, p. 319*).

Houard C. — Sur quelques Zoocécidies nouvelles réc. en Algerie (« *Rev. gen. de bot.* » t. XIII, 1901; Extr. p. 11 n. 12, fig. 25-26 (galla).

Kaltenbach I. H. — Pflanzenfeinde etc. an. 1874, p. 773.

Kollar V. — Die Tamarisken-Gallmüche: *Cecidomyia Tamaricis* Koll. (« *Wien. Entomol. Monatschr.* » t. II, an. 1858, p. 169).

Mann Jos. — Beschreib. sieben neuer Arten Microlepidopteren (« *Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien* » *XXII Bd., an. 1872, p. 35 numeri 3-4*).

Trotter A. — Di una nuova specie di Acaro (*Eriophyies*) d'Asia Minore produttore di galle su *Tamarix* (« *Atti R. Istituto Veneto Sc. Lett., an. 1901*).

Vogl Aug. — Ueber Tamariskengallen (« *Zeitschr. Lotos* » *XXV, p. 133; Praga 1875*).

Wiesner — Fachmännische Berichte üb. die österr.-ung. Exped. nach Siam, China u. Japan, von. Dr. K. von Scherzer; Stuttgart 1872.

Teucrium Scordium L.

54.* **Laccometopus** sp.

Deformazione dei fiori, simile a quella osservata su altre specie di *Teucrium*, dovuta al *Laccometopus clavicornis* e al *L. Teucrii*.

M. Vulture, valle del Nucelleto (Basilicata), *giugno 1898* (Prof. G. Paoletti !).

Trifolium purpureum Lois.

55.*? **Perrisia axillaris** (Kieffer) Kieffer 1898, Synopse des Cécidom. p. 7, *Dasyneura a.* Kieffer 1896, in « Wien. Entom. Zeitg. » Jahrg. XV, III Heft p. 87; id., « Berlin. Entom. Zeitschr., » Bd. XLII, pag. 21.

Deforma le gemme ascellari o terminali. Le brattee divengono ipertrofiche, e tra loro ravvicinate, ricoprono le parti più interne abortite.

Questa deformazione ricorda quella prodotta dalla *Perrisia ignorata* (Wachtl) K. su alcune *Medicago*.

Nell'interno vivono alcune larve di color rosso-carneo le quali si trasformano in terra.

Dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter !).

Trifolium subterraneum L.

56. **Tychius polylineatus** Germ. – Kieffer, Coleoptérocécid. Lorr. n. 34; Schlechtendal, Gallbildg. n. 908 e 918; Kaltenbach, Pflanzenfeinde etc. 1874 p. 125 n. 7; Hieronymus, Europ. Zoocecid. n. 802; Darboux et Houard, Cat. syst. Zoocecid. Europ. etc. p. 465 n. 3904, fig. 817 (galla).

È l'autore delle galle da me già descritte e figurate nel precedente lavoro « Contributo alla conoscenza degli Entomocecidi italiani » (n. 49 tav. II fig. 7), al v. VII di questo periodico.

Questo Curculionide, cortesemente determinatomi dal Prof. **Andrea Fiori**, fu già ottenuto da galle somiglianti su *Trifolium arvense* e *T. pratense*.

La trasformazione ebbe luogo fuori della galla: l'insetto perfetto si mostrò nel marzo del secondo anno.

Nicastro (Calabria), *giugno 1899* (Prof. Adr. Fiori!).

Vaccinium Myrtillus L.

57. **Cecidomyne**—Rübsaamen, « Zeitschr. f. Naturwiss. » Bd. LXIV p. 142, taf. III fig. 24 (galla).

Le foglioline, specialmente quelle dell'estremità dei germogli, si mostrano ripiegate ed accartocciate verso la pagina superiore, e talora si ricoprono mutualmente le une con le altre come nelle galle del *Prunus spinosa*, prodotte dalla *Perrisia tortrix* (F. Löw) Kieff.

Questa deformazione, che ho raccolta troppo tardi per potervi rinvenire le larve, è probabilmente prodotta dalla *Perrisia Vaccinii* (Rübs.) Kieff. (1) e fu già rinvenuta in Italia, a Chavanis presso Cogne (Aosta), dal **Thomas** (cfr.: Rübsaamen, l. c.)

Sopra il Fortin, dintorni di Pontebba (Friuli), *agosto 1899* (A. Trotter!).

---

(1) Rübsaamen, « Entomol. Nachricht. » Jahrg. XXI n. 17 p. 258, an. 1895 (sub *Dichelomyia*); Schlechtendal, Gallbildg. Zweiter Nachtr. p. 38 (sub *Dichel. Myrtilli* Rübs. in litt.) — Kieffer, Synopse des Cécidom. p. 14.

INDICE DEI CECIDOZOI

DITTERI

(Cecidomyidae)

(Trypetidae)

IMENOTTERI

(Cynipidae)

(Tenthredinidae)

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

TAVOLA XV.

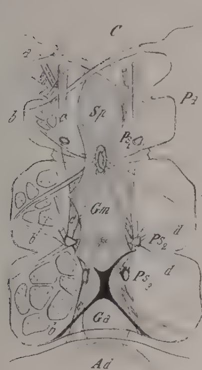
Fig. 1 — Galle di *Genista aethnensis* (gr. nat.)
» 2 — Galle di *Myopites* su *Inula viscosa*: *a* infiorescenza deformata, *b* infiorescenza normale (gr. nat.)
» 3 — Galle di *Perrisia Salicariae*: in *a* una di queste galle tagliata per il lungo, onde mostrare la camera larvale (gr. nat.)
» 4 — Galle di *Schizomyia* sp. su *Phillyrea latifolia*: *a* galle, *b* frutti normali (gr. nat.)
» 5 — Galle di *Prunella vulgaris* (gr. nat.)
» 6 — Galle singolari di *Quercus sessiliflora* che ricordano quelle di *Cynips Caput Medusae* (gr. nat.)
» 7 — Altre galle anormali di Quercia che ricordano quelle della *Cynips calicis* (gr. nat.).

TAVOLA XVI.

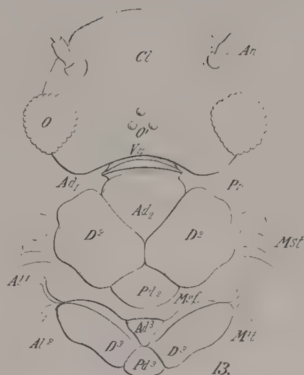
Fig. 8 — Tre rametti di Quercia con galle di *Andricus Kirchsbergi* (gr. nat.).
» 9 — Tre rametti di Quercia con galle di *Andricus* sp.: in *a* si vede la superficie esterna della camera larvale (gr. nat.)
» 10 — Galle di *Cynips conifica* var. *longispina*; 10 *a*, una galla tagliata per il mezzo (gr. nat.)
» 11 — Galle di *Tamarix*: in *a* una galla sezionata con la camera larvale.
» 12 — Spatula sternale delle larve di *Cecidomyine* di *Lathyrus pratensis* (molto ingr.)
» 13 — Spatula sternale delle larve di *Cecidomyine* di *Prunella vulgaris* (molto ingr.).

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

A. Berlese inc. C. Ribaga del. Firenze, Lit. A. Ruffoni, Piazza S. Croce 20



14.

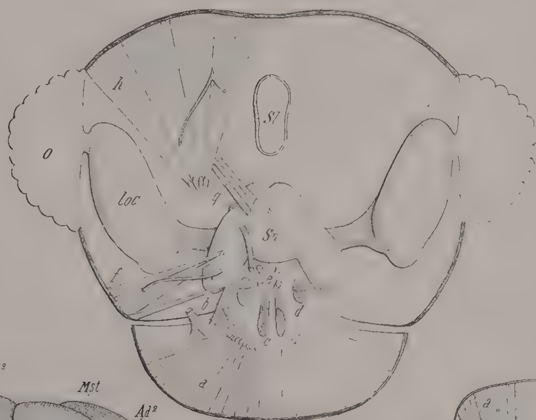


13.

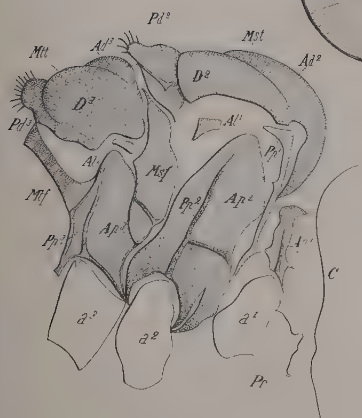


11.

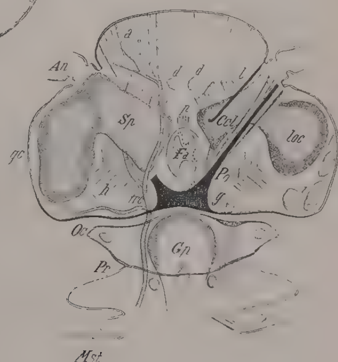
12.



15.

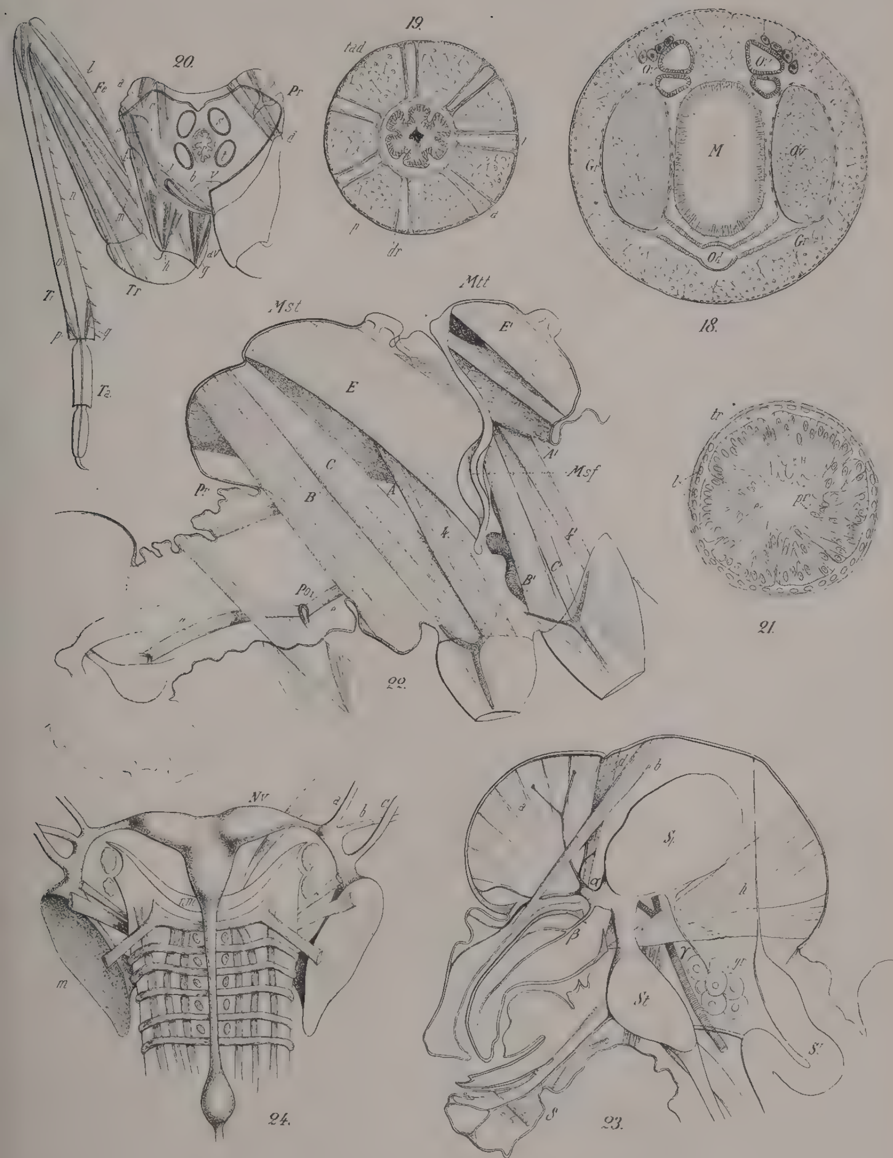


17.

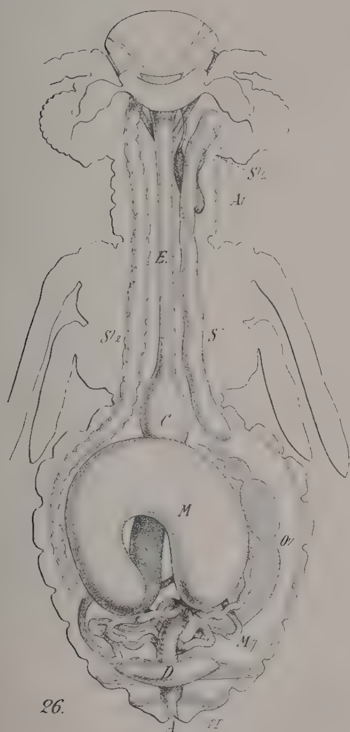


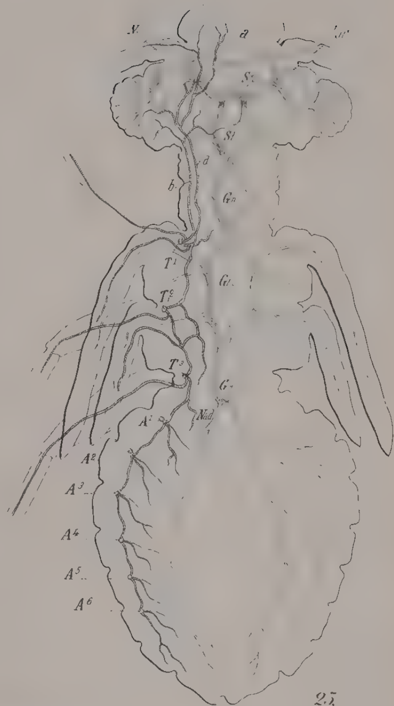
16.

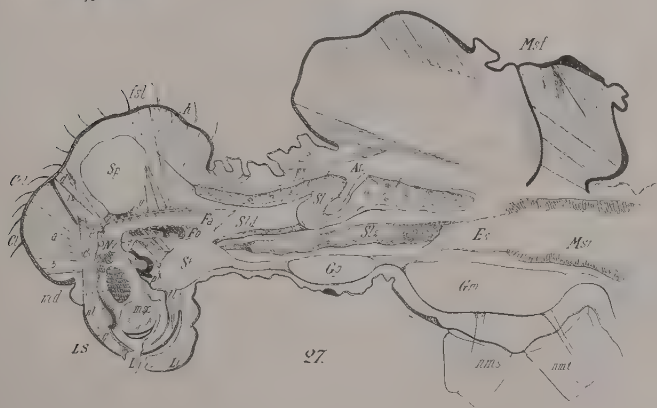
A. Berlese inc. C. Ribaga del. Firenze, Lit. A. Ruffoni, P. S. Croce 20.



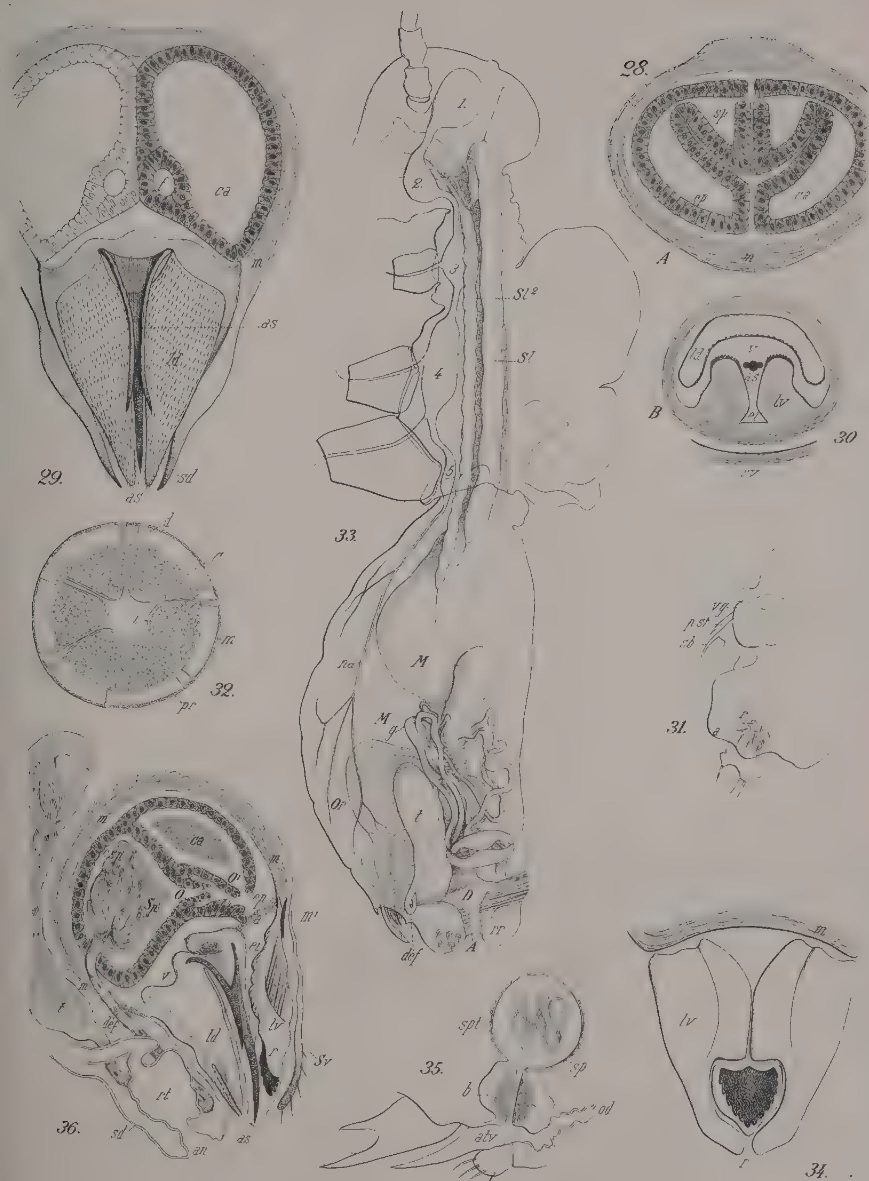
A. Berlese inc. C. Ribaga del. Firenze Lit. A. Ruffoni, Piazza S. Croce 20







A. Berlese inc. C. Ribaga del. Firenze, Lit. A. Ruffoni, Piazza S. Croce 20



A. Berlese inc. C. Ribaga del. Firenze, Lit. A. Ruffoni P. S. Croce 20.

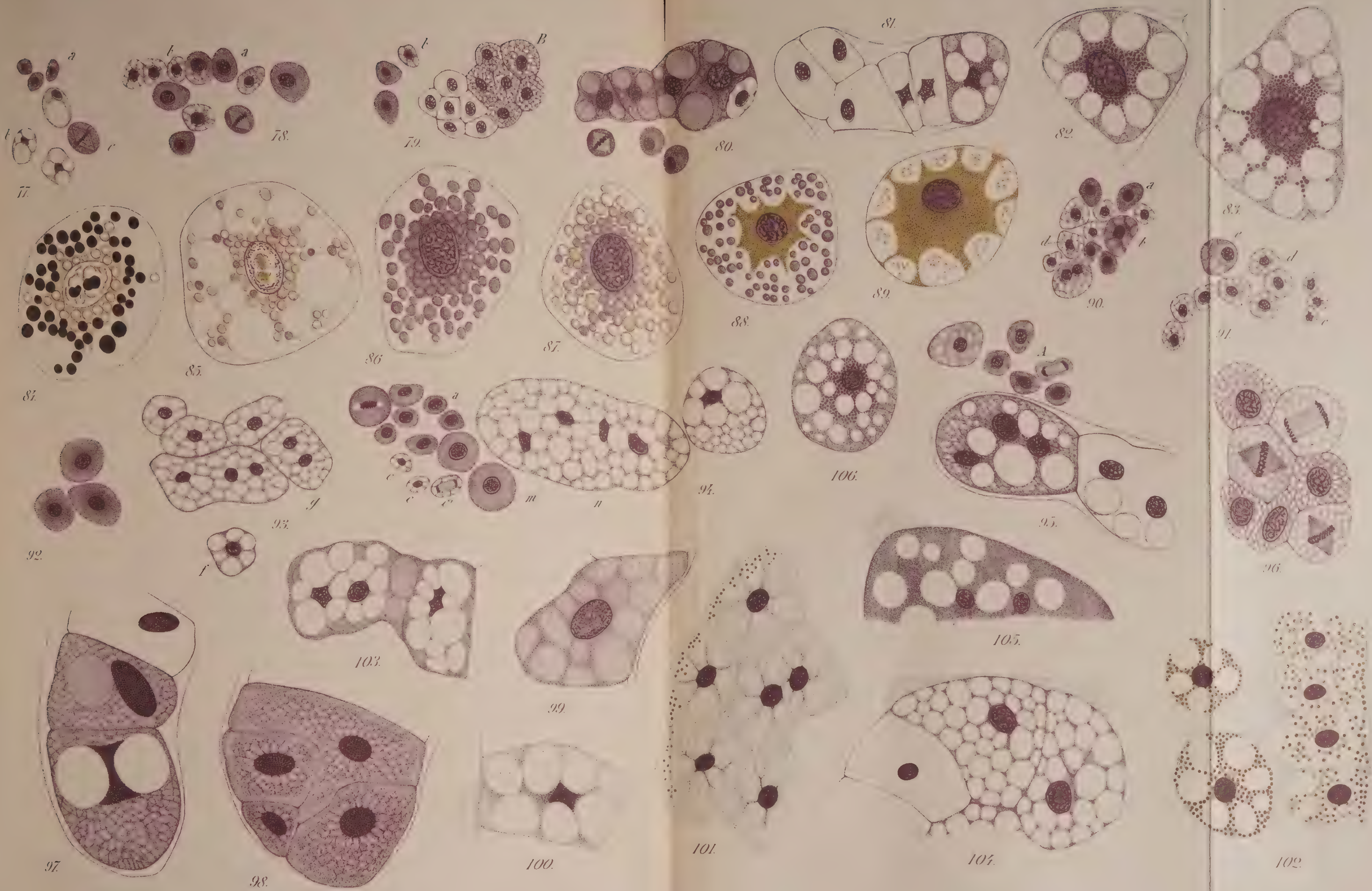
37. 38. 39.

41. 42.

40.

43. 44.

A. Berlese inc. C. Ribaga del. Firenze Lit. A. Ruffoni, Piazza S. Croce 20.



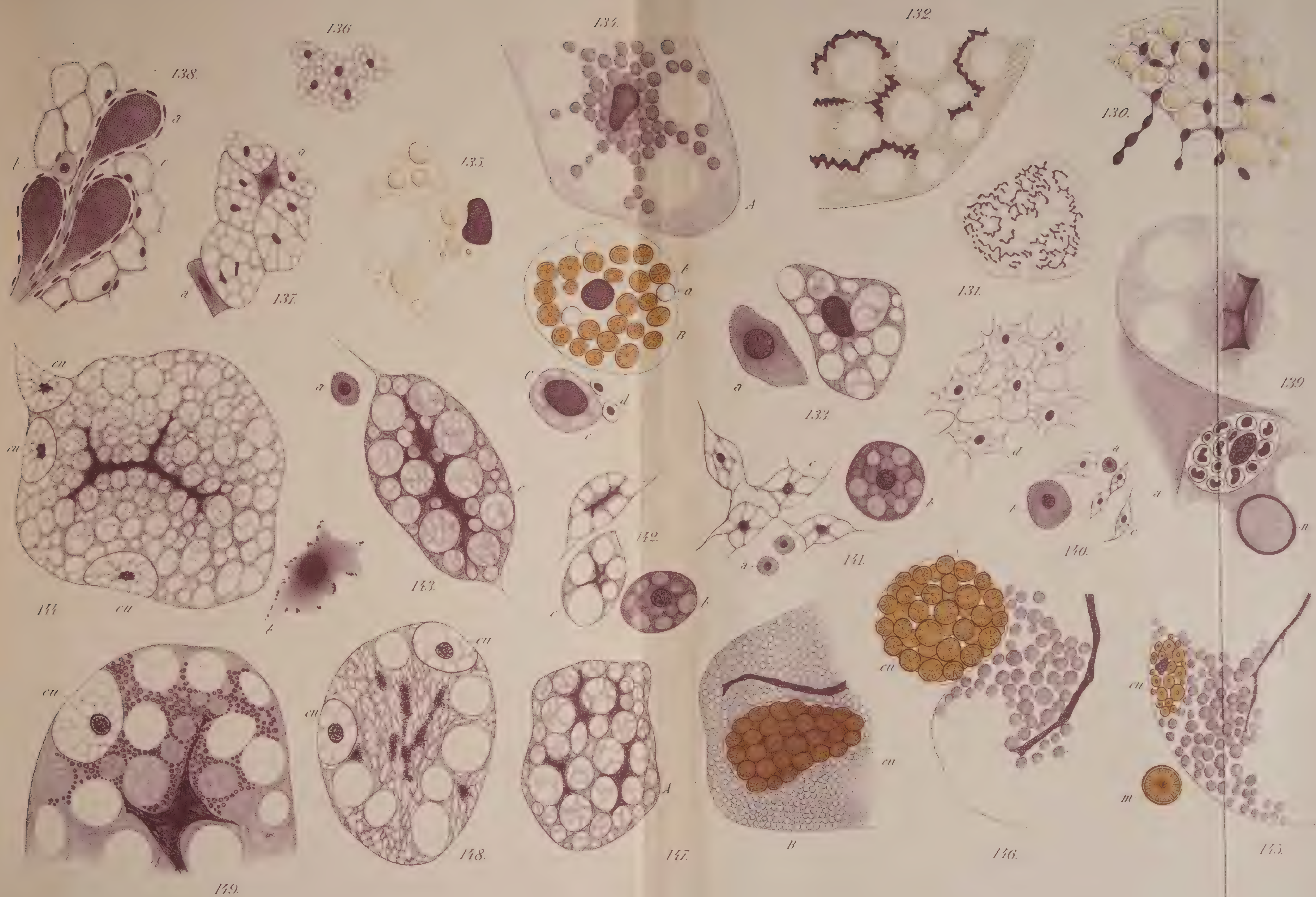
A Berlese dal vero dis. et lith

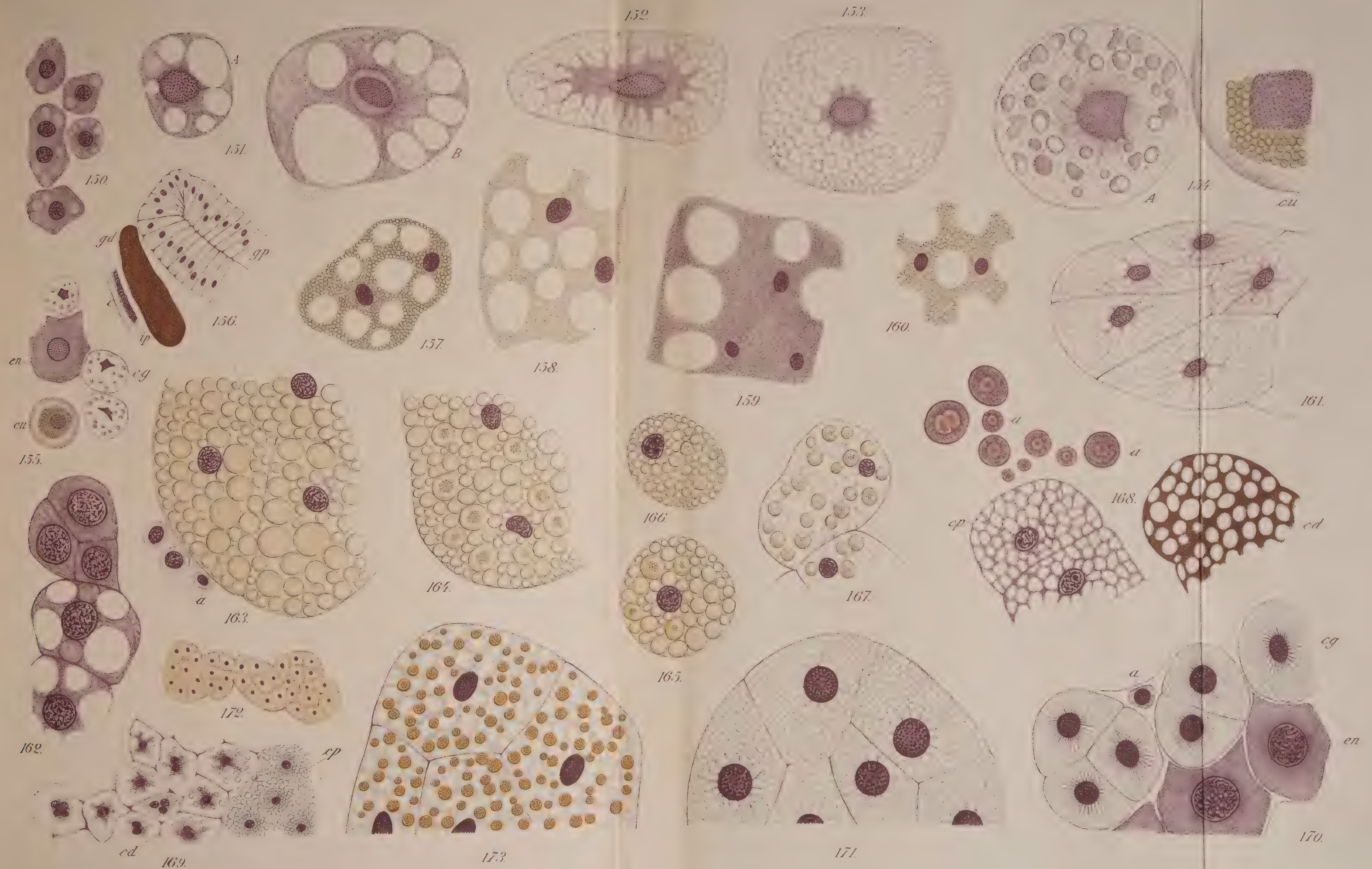
TAV. VIII.



A. Berlese ad nat. del. et lith.

Firenze Lit. A. Ruffoni Piazza S. Croce 20

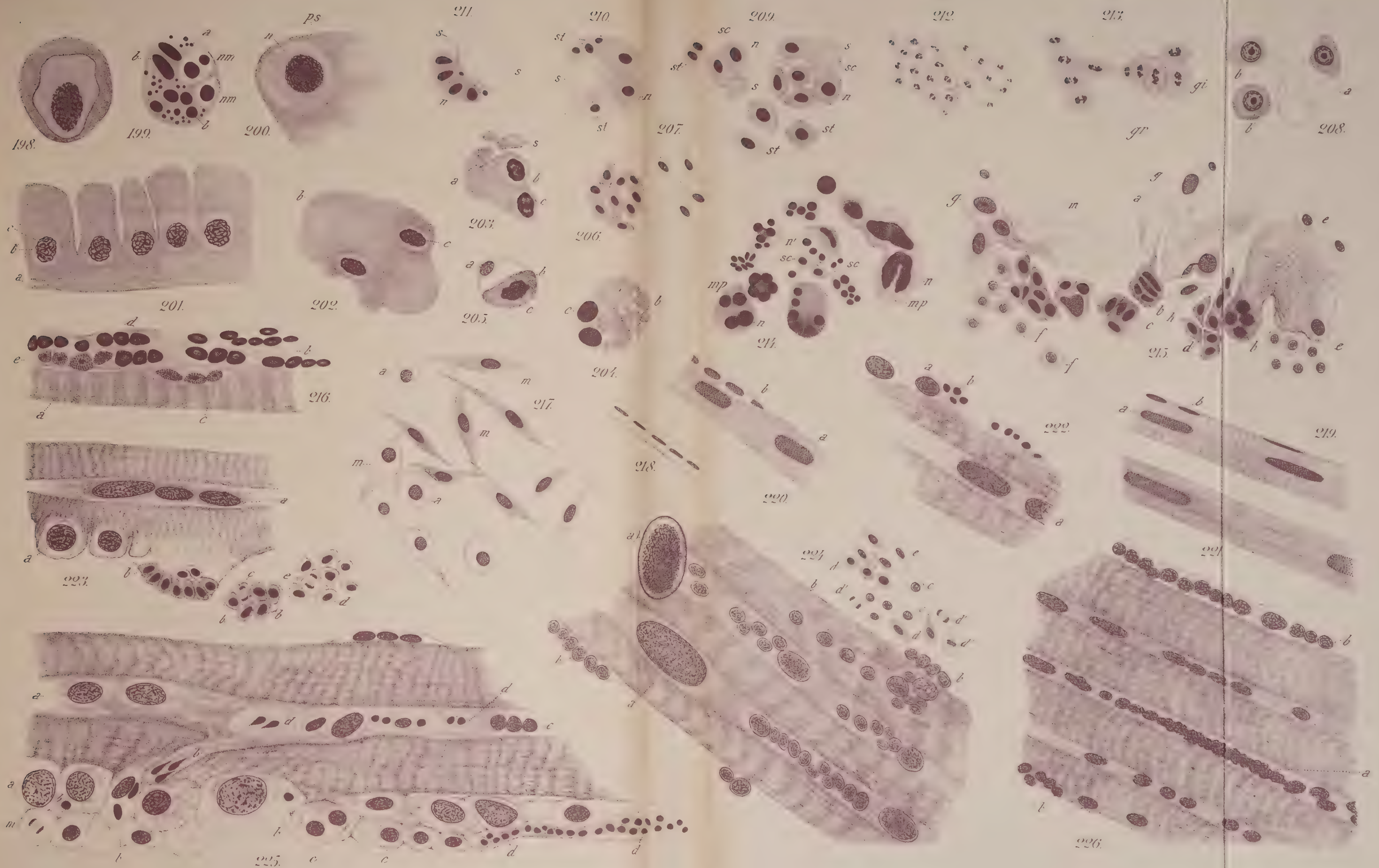

130.
131.
132.
133.
134.
135.
136
137.
138.
139.
140.
141.
142.
143.
144
145.
146.
147.
148.
149.



A. Berlese ad nat. del. et lith.

174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197.

A. Berlese ad nat. del. et lith.



A. Berlese ad nat. del. et lith.

Firenze Lit. A. Ruffoni Piazza S. Croce 20



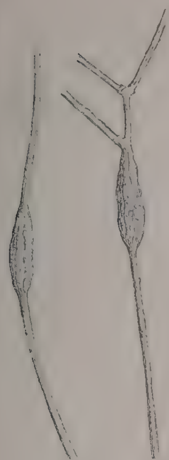
A. Berlese ad nat. del. et lith.

Firenze Lit. A. Ruffoni Piazza S. Croce 20.



A. Berlese ad nat. del. et lith.

Firenze, Lit. A. Ruffoni, Piazza S. Croce 20

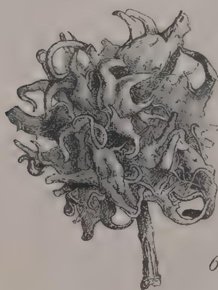

1.



2.



3.


6.


7.



4.




5.

A. Trotter dis.

Firenze Lit. A. Ruffoni

A. Berlese inc.



9.



8.



11.



10.



13



12.



10.[a]

A.Trotter dis. Firenze Lit. A. Ruffoni A.Berlese inc.